

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Igor Klepić

**Tehnična analiza gibanja valutnega trga
in algoritmi trgovanja**

DIPLOMSKO DELO

INTERDISCIPLINARNI UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI PROGRAM
PRVE STOPNJE RAČUNALNIŠTVO IN MATEMATIKA

MENTOR: prof. dr. Tomaž Košir

Ljubljana 2013

Rezultati diplomskega dela so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljanje ali izkoriščanje rezultatov diplomskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.

Besedilo je oblikovano z urejevalnikom besedil L^AT_EX.



Št. naloge: 00037/2013

Datum: 15.04.2013

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za računalništvo in informatiko ter Fakulteta za matematiko in fiziko izdaja naslednjo nalogo:

Kandidat: **IGOR KLEPIĆ**

Naslov: **TEHNIČNA ANALIZA GIBANJA VALUTNEGA TRGA IN ALGORITMI TRGOVANJA**

FOREX MARKETS: TECHNICAL ANALYSIS AND ALGORITHMIC TRADING

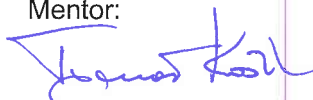
Vrsta naloge: Diplomsko delo univerzitetnega študija prve stopnje

Tematika naloge:

V delu opišite osnovne pojme in definicije pri trgovanju na valutnem trgu (graf, svečniki, podporna ravnina, Fibonaccijeve ravni, ipd.). Nato predstavite najpogostejše uporabljene tehnične indikatorje, njihovo zgodovino, matematično ozadje in programsko implementacijo v trgovalno platformo. Pri opisu gibanja trga si pomagamo z različnimi funkcijami. Analizirajte primernost uporabe teh krivulj in prehodov med njimi.

V drugem delu naloge opišite algoritme pri trgovanju. Vse zgoraj navedeno povežite v celoto in pokažite povezave. Predstavite tudi učinkovite algoritme za trgovanje, ki se jih lahko implementira s programom. Predstavite že znane algoritme, lahko pa tudi dodate kakšnega svojega, ki ga lahko implementirate v jezikih mql4/mql5.

Mentor:


prof. dr. Tomaž Košir




Dekan Fakultete za računalništvo in informatiko:

prof. dr. Nikolaj Zimic 



Dekan Fakultete za matematiko in fiziko:

akad. prof. dr. Franc Forstnerič 

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Spodaj podpisani Igor Klepić, z vpisno številko **63090017**, sem avtor diplomskega dela z naslovom:

Tehnična analiza gibanja valutnega trga in algoritmi trgovanja

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem diplomsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom dr. Tomaž Koširja
- so elektronska oblika diplomskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko diplomskega dela
- soglašam z javno objavo elektronske oblike diplomskega dela v zbirki "Dela FRI".

V Ljubljani, dne 18. septembra 2013

Podpis avtorja:

Kazalo

Povzetek

Abstract

1	Uvod	1
2	Grafi in svečniki	5
2.1	Svečnikov graf	6
2.2	Vrste svečnikov	12
3	Odpor, podpora in trend	17
3.1	Odporne in podporne ravni.	17
3.2	Trendne ravni	23
3.3	Trend	27
4	Tečajni vzorci	33
4.1	Svečnikovi vzorci	34
4.2	Vzorci na grafu	59
5	Tehnični indikatorji	81
5.1	Drseča povpečja	82
5.2	Bollingerjevi trakovi	91
5.3	Stolhastični indikator	95
5.4	Indeks relativne moči	99

6	Fibonaccijska števila in ravni	103
6.1	Fibonaccijsko zaporedje	104
6.2	Fibonaccijska razmerja	108
7	Trgovalne strategije	115
7.1	Prebojne strategije	117
7.2	Poravnalna strategija	129
7.3	Strategija bančnih zapiralnih časov	141
8	Sklepne ugotovitve	149

Povzetek

Tehnična analiza je učinkovit pristop za analizo finančnih trgov, kot je valutni trg, kjer se trguje z valutami. Valutni trg je največji trg med vsemi, ki je zaprt le med vikendi. Pri analizi se s pomočjo obnašanja trga v preteklosti in različnimi matematičnimi metodami skuša kar najbolje napovedati, kako se bo trg gibal v prihodnosti. Valutni trg s pomočjo tehnične analize omogoča tako posameznikom kot večjim finančnim korporacijam učinkovito upravljanje premoženja, ti pa zagotavljajo visoko likvidnost na valutnem trgu.

Abstract

Technical analysis is an efficient way for analysing financial markets such as forex where currencies are being traded. Forex market is the biggest market among all of them which is closed only during weekends. Analysis uses past behaviour of the market and with different mathematical methods tries to predict the future movement of the market. With the help of technical analysis forex market allows individuals as well as large financial corporations to efficiently manage their wealth while they provide high liquidity on the forex market.

Poglavje 1

Uvod

”FOREX” je kratica za ”FOREign EXchange market”, po slovensko valutni trg. To je trg, kjer se prodajajo in kupujejo različne denarne valute. Razsežnost trga je ogromna. Skozi valutni trg se vsak dan preteče približno 4 bilijone ameriških dolarjev, kar ga označuje za največji finančni trg na svetu. Tako velika količina denarja nam zagotavlja visoko likvidnost - če želimo v nekem trenutku prodati neko valuto bomo zagotovo našli kupca. Podobno, če želimo valuto kupiti, pa bomo zagotovo našli nekoga, ki nam bi jo prodal.

Ostale pomembne lastnosti valutnega trga:

- decentraliziranost;
- neprestano delovanje od 20.15 GMT v nedeljo do 22.00 GMT v petek;
- raznolik vpliv na tečaj;
- zelo pomemben za mednarodno izmenjavo.

Na svetu je veliko različnih valut. Vsaka država lahko izda svojo valuto. Spodaj je podana tabela valut, ki se najpogosteje pojavljajo pri valutnem trgovanju.

Država	Valuta	Kratice	% transakcij
ZDA	Dolar	USD	84
Evropska Unija	Evro	EUR	39
Japonska	Jen	JPY	19
Velika Britanija	Funt	GBP	12
Avstralija	Dolar	AUD	7
Švica	Frank	CHF	6

Če vse skupaj seštejemo, dobimo 167%. Razlog za to je, da se naenkrat vedno izvdeta dve transakciji. Z namenom, da bi kupili drugo valuto, npr. GBP, moramo prodati valuto ki jo imamo, npr. EUR. Tako torej prodamo evre in kupimo britanske funte.

Valuti, ki nastopata v transakciji, imenujemo **valutni par**. Oznaka za valutni par je izpeljana tako, da najprej napišemo kratico prve valute, poleg pa kratico druge valute, npr. EURGBP. Oznake valutnih parov so standardizirane. To pomeni, da je vrstni red valut pri valutnih parih vedno enak. Tako nikjer ne bomo našli zapisano GBPEUR. Nekaj najpogostejših valutnih parov:

EURUSD	GBPUSD	AUDUSD	USDJPY	CHFJPY
EURJPY	GBPJPY	AUDJPY	USDCHF	
EURGBP	GBPAUD	AUDCHF		
EURAUD	GBPCHF			
EURCHF				

Vrednost, ki jo v nekem trenutku ima valutni par, imenujemo **tečaj**. Ta vrednost nam pove razmerje med vrednostjo prve in druge valute v valutnem paru. Če je npr. tečaj EURUSD enak 1,3245, pomeni da je 1 EUR vreden 1,3245 USD.

Pip je četrto decimalno število v tečaju oz. drugo pri parih, ki vsebujejo JPY. Predstavlja najmanjšo enoto, za katero se tečaj lahko spremeni. Vse pogosteje srečamo še dodatno decimalko, s katero tečaj izražamo bolj natančno.

Vse zgoraj omenjene valute (in tudi še nekatere druge) na trgu **plavajo**. To pomeni, da vrednost tečaja v vsakem trenutku določa trg. Vrednost tečaja se neprestano spreminja - lahko tudi večkrat v sekundi. Za padec oz. rast tečaja sta odgovorni dve močni sili - prva je **povpraševanje**, druga pa **ponudba**. Ko je povpraševanje po valuti večje od ponudbe, tečaj raste, v nasprotnem primeru pada. Če bi bilo povpraševanje enako ponudbi, se tečaj ne bi spreminjal, a to se zgodi zelo redko in še to za zelo kratek čas. Da bi lažje razumeli ti dve sili si predstavljajmo, da na tržišče lansiramo nov izdelek in mu postavimo neko ceno, npr. 20€, vsak dan pa lahko proizvedemo 100 kosov tega izdelka. Ko postavimo izdelek na trg, prejmemo povprečno 120 naročil na dan. To pomeni, da je povpraševanje večje od ponudbe, zato izdelek podražimo na 40€. Podražitev je povzročila, da si nekateri izdelka ne morejo privoščiti ali pa jim ni vreden tega denarja, zato prejmemo povprečno na dan 70 naročil. Sedaj je ponudba večja od povpraševanja, zato moramo znižati ceno. Tako se cena spreminja, dokler ne uskladimo ponudbe in povpraševanja.

Podobno se dogaja na valutnem trgu, le da so tu vzroki za spremembo ponudbe in povpraševanja zelo raznoliki in kompleksni. Lahko je to pomembna novica o ekonomskem stanju države, naravna katastrofa, vojna, investicija velikega podjetja v tujino, sprememba obrestne mere, špekulacije, itn. Nemogoče je natančno napovedati vrednost tečaja v prihodnosti, lahko pa trg analiziramo in s pomočjo analize z visoko verjetnostjo napovemo, kam in za koliko se bo premaknil tečaj.

Analiza valutnega trga se deli na tri sklope:

- **Tehnična analiza.** Poskuša najpovedati najverjetnejšo smer gibanja tečajev v prihodnosti na podlagi preteklih tržnih podatkov.
- **Temeljna analiza.** Prizadeva si napovedati dejansko vrednost tečaja s pomočjo ekonomskega stanja, vladne politike in skupnih faktorjev v okvirju določenega podjetniškega okvirja.
- **Čustvena analiza.** Skuša opisati čustveno razpoloženje trga v točno določenem trenutku, s pomočjo katerega lahko napove vrednost tečaja na kratki rok.

Poglavje 2

Grafi in svečniki

Gibanje tečaja bi radi uprizorili z grafom vendar zaradi lastnosti, ki jih ima trg ni vsaka uprizoritev dobra. Enostavno je na voljo preveč podatkov, ki bi naredili več škode kot koristi pri sami analizi. Pravzaprav nas zanima samo ali je tečaj zrastel oz. padel, za koliko in kdaj. Zato osnovni graf, ki predstavlja gibanje tečaja nekega valutnega para predstavimo z nizom **trenutkov(časov)** in **vrednostjo tečajev**, ki jih je imel v teh trenutkih. Težava pri tem je, da je trenutek spremenljiva enota. Nikoli ne vemo, kdaj bo naslednja sprememba tečaja. Zato namesto trenutkov vzamemo fiksne časovne intervale in opazujemo vrednosti tečajev znotraj teh intervalov.

Za predstavitev časa na forex trgu uporabljamo datume in uro, ki je nastavljena na UTC. V ta namen bomo vpeljali **množico datumov in ur**, ki jo bomo označili z \mathbb{U} , njen element pa bo točen datum in ura, do minute natančno, npr. $t_0 = (11.7.2013, 12.27) \in \mathbb{U}$. **Časovni interval** med t_0 in t_1 bomo označili z $[t_0, t_1]$, **dolžino časovnega intervala** v minutah pa z $|[t_0, t_1]|$. V uvodu smo povedali, da je valutni trg med vikendom zaprt, zato nas tisti časovni intervali ne bodo zanimali in jih bomo izpustili. Čas bomo spet začeli šteti, ko se bo trg odprl.

Predstavitev tečaja je enostavnejša. Tečaji so racionalna števila in obliki tečajev najpogosteje trgovanih valut sta $x.xxxx$ in $xxx.xx$, kjer x predstavlja cifro med 0 in 9. Pravzaprav imajo vsi valutni pari tečaj oblike $x.xxxx$ razen tisti, ki vsebujejo JPY. Pari z JPY imajo obliko $xxx.xx$. Množico tečajev bomo označili s \mathbb{T} . Vse pogosteje se pojavlja še dodatna decimalka, ki še bolj natančno opredeli tečaj, a za tehnično analizo ni potrebna. Pri računanju s tečaji rezultate ustrezno zaokrožimo, da dobimo primerno obliko.

2.1 Svečnikov graf

Definicija 2.1 Množico vseh tečajev na intervalu $[t_0, t_1]$, $t_0, t_1 \in \mathbb{U}$ dolžine t imenujemo ***t*-minutni japonski svečnik**.

OPOMBA:

Ko bomo na splošno govorili o vseh svečnikih bomo t izpustili. Prav tako bomo izpustili besedo japonski. Svečnike bomo označevali z velikimi črkami.

Svečnik vsebuje štiri pomembne tečaje, za katere bomo vpeljali posebne oznake. To so:

- **otvoritveni tečaj** - **open(S)** - začetni tečaj ob t_0 ;
- **zaključni tečaj** - **close(S)** - končni tečaj ob t_1 ;
- **najvišji tečaj** - **high(S)** - najvišji tečaj na intervalu $[t_0, t_1]$;
- **najnižji tečaj** - **low(S)** - najnižji tečaj na intervalu $[t_0, t_1]$.

Glede na odnos med otvoritvenim in zaključnim tečaj poznamo tri vrste svečnikov.

Definicija 2.2 Poljuben svečnik S je:

- a.) *pozitiven* ali **bel**, če $open(S) < close(S)$;
- b.) *negativen* ali **črn**, če $open(S) > close(S)$;
- c.) *nevturalen*, če je $open(S) = close(S)$.

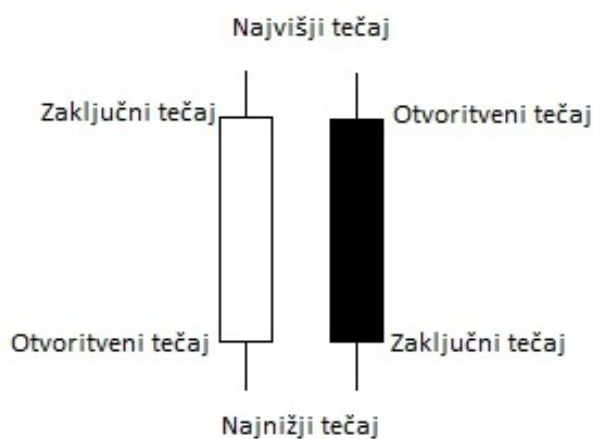
Definicija 2.3 Naj bo dan poljuben pozitiven ali nevtralen svečnik S .

- a.) $\{c \in S \mid close(S) < c \leq high(S)\} \subseteq S$ imenujemo **zgornja senca**;
- b.) $\{c \in S \mid open(S) \leq c \leq close(S)\} \subseteq S$ imenujemo **telo**;
- c.) $\{c \in S \mid low(S) \leq c < open(S)\} \subseteq S$ imenujemo **spodnja senca**;

OPOMBA:

Če je svečnik negativen, potem v definiciji med sabo zamenjamo $close(S)$ in $high(S)$.

Slika 2.1 prikazuje primer svečnika. Svečniki so lahko različnih oblik, ki so odvisne od otvoritvenega, zaključnega, najvišjega in najnižjega tečaja. Več o tem bomo povedali v naslednjem razdelku, kjer bomo govorili o vrstah svečnikov.

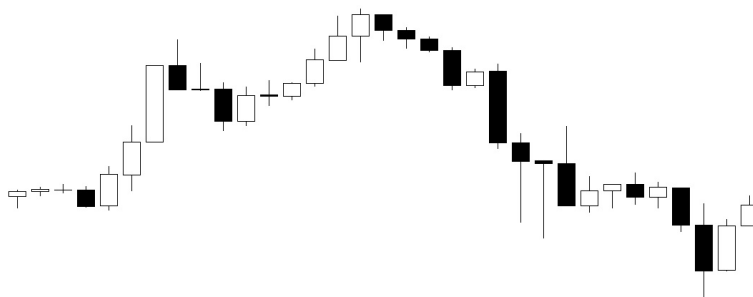


Slika 2.1: Pozitiven in negativen svečnik.

Za tehnično analizo en svečnik ne bo dovolj. Nek časovni interval, na katerem želimo opazovati preteklo gibanje tečaja bi radi razbili na več manjših in enako dolgih časovnih intervalov dolžine t , na katerih se bodo nahajali pripadajoči t -minutni svečniki. Takoj ko začne teči čas t_0 , se začne ustvarjati svečnik. Otvoritveni tečaj imamo na voljo takoj, zaključni, najvišji in najnižji tečaj pa ko poteče čas t , torej ob t_1 . Najnižjega in najvišjega tečaja vmes med oblikovanjem svečnika ne upoštevamo, saj ne vemo, če bosta na koncu taka tudi ostala. Takoj ko čas t poteče, se svečnik zaključi in začne se oblikovati nov svečnik.

Definicija 2.4 T -minutni svečniki S_1, S_2, \dots, S_n so **zaporedni**, če svečniku S_i pripada časovni interval $[t_{i-1}, t_i]$, za vsak $i \in \{1, 2, \dots, n\}$. Take časovne intervale zapišemo $\{t_0, t_1, \dots, t_n\} = \{[t_0, t_1], [t_1, t_2], \dots, [t_{n-2}, t_{n-1}], [t_{n-1}, t_n]\}$. Množici zaporednih t -minutnih svečnikov pravimo **t -minutni graf**.

Ni nujno, da za zaporedna svečnika velja, da je zaključni tečaj prvega enak otvoritvenemu tečaju drugega. Največkrat je tako in v primerih ko ni je ponavadi razlika zelo majhna in jo bomo spregledali. Da je otvoritveni tečaj različen od zaključnega tečaja prejšnjega svečnika se zgodi največkrat takrat, ko je na trgu majhna likvidnost. To je ponavadi v času praznikov, ko je kakšen od večjih trgov zaprt.



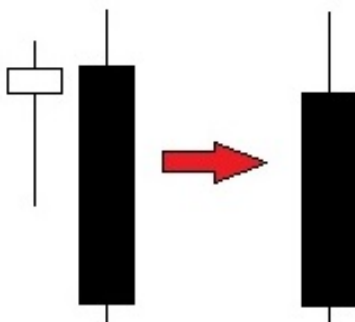
Slika 2.2: Primer grafa s svečniki.

Tako smo dobili graf, predstavljen s svečniki, kjer dobimo vse potrebne informacije o preteklem gibanju tečaja. Pojavi se še vprašanje, kakšen t izbrati. Izkaže se, da je tehnična analiza neodvisna od izbire t . Pa vendar obstajajo standardne izbire, ki jih uporablja večina. Različne izbire t porodijo različne grafe, a med njimi so povezave, ki jih uporabljamo pri tehnični analizi.

Definicija 2.5 Naj bosta S_1 in S_2 zaporedna t -minutna svečnika na časovnih intervalih $\{t_0, t_1, t_2\}$. Vsota S_1 in S_2 je $2t$ -minuten svečnik S na časovnem intervalu $[t_0, t_2]$, za katerega velja:

- $open(S) = open(S_1)$;
- $close(S) = close(S_2)$;
- $high(S) = \max\{high(S_1), high(S_2)\}$;
- $low(S) = \min\{low(S_1), low(S_2)\}$.

Vsota dveh svečnikov je svečnik, ki ima otvoritveni tečaj enak otvoritvenemu tečaju prvega svečnika, zaključni tečaj enak zaključnemu tečaju drugega svečnika, najvišji tečaj je večji tečaj od obeh najvišjih in najmanjši tečaj je manjši tečaj od obeh najnižjih. Časovni interval je seveda dvakrat daljši.



Slika 2.3: Vsota dveh 15-minutnih svečnikov je 30-minutni svečnik.

Lema 2.1 *G je t -minuten graf s svečniki $\{S_1, S_2, \dots, S_n\} \subseteq G$ na časovnih intervalih $\{t_0, \dots, t_n\}$ natanko tedaj, ko je $\sum_{i=1}^n S_i = S$ tn -minuten svečnik na časovnem intervalu $[t_0, t_n]$, $t_0, t_n \in \mathbf{U}$.*

Dokaz.

(\Rightarrow)

Ker je G t -minuten graf, so svečniki S_1, S_2, \dots, S_n zaporedni, zato jih lahko seštejemo. Vsota n t -minutnih svečnikov je tn -minuten svečnik, ki se nahaja na intervalu $[t_0, t_n]$.

(\Leftarrow)

Ker je S tn -minutni svečnik in $\sum_{i=1}^n S_i = S$, lahko časovni interval $[t_0, t_n]$ razbijemo na n časovnih intervalov $[t_0, t_1], [t_1, t_2], \dots, [t_{n-1}, t_n]$ dolžine t , ki pripadajo t -minutnim svečnikom S_1, S_2, \dots, S_n . Ker je S sestavljen iz te vsote, so S_1, S_2, \dots, S_n zaporedni, torej predstavljajo t -minuten graf. \square

Lema 2.1 pravi, da če seštejemo svečnike, ki jih vsebuje t -minuten graf, dobimo svečnik, ki je definiran na istem časovnem intervalu kot svečniki, ki smo jih sešteli. Obratno lahko svečnik razbijemo na graf tako, da razbijemo časovni interval na manjše, enako dolge intervale in dobimo množico svečnikov, ki predstavljajo graf. Lemo bomo uporabili pri naslednji trditvi, kjer bomo pokazali, kako lahko preklapljammo med grafi z različnim t .

Trditev 2.1 *Naj bo $k, n \in \mathbb{N}$ in $k|n$. G je t -minuten graf s svečniki $\{S_1, S_2, \dots, S_n\} \subseteq G$ na časovnih intervalih $\{t_0, \dots, t_n\}$ natanko tedaj, ko je graf H s svečniki $\{C_1 = \sum_{i=1}^k S_i, C_2 = \sum_{i=k+1}^{2k} S_i, C_3 = \sum_{i=2k+1}^{3k} S_i, \dots, C_{n/k} = \sum_{i=n-k+1}^n S_i\}$ tk -minuten na časovnih intervalih $\{c_0, \dots, c_{n/k}\}$, kjer $[c_i, c_{i+1}]$ predstavlja $\{t_{ik}, t_{(i+1)k}\} = [t_{ik}, t_{(i+1)k}]$.*

Dokaz.

(\Rightarrow)

Ker $k|n$ lahko svečnike, ki predstavljajo graf G razbijemo na skupine $\{S_1, \dots, S_k\}$, $\{S_{k+1}, \dots, S_{2k}\}, \dots, \{S_{n-k+1}, \dots, S_n\}$ in časovni interval $[t_0, t_n]$ na časovne intervale $[t_0, t_k]$, $[t_k, t_{2k}], \dots, [t_{n-k}, t_n]$, kjer je vsak dolžine k . Ti časovni intervali zaporedoma pripadajo ustrezni skupini svečnikov. Po lemi 2.1 so vsote $C_1 = \sum_{i=1}^k S_i$, $C_2 = \sum_{i=k+1}^{2k} S_i$, $C_3 = \sum_{i=2k+1}^{3k} S_i, \dots, C_{n/k} = \sum_{i=n-k+1}^n S_i$ tk-minutni svečniki. Prav tako so ti svečniki zaporedni, saj so časovni intervali razbiti na ustrezen način. Torej je $C_1, C_2, \dots, C_{n/k}$ tk-minuten graf, kjer svečniku C_i pripada časovni interval $[t_{ik}, t_{(i+1)k}]$.

(\Leftarrow)

Po lemi 2.1 lahko svečnik C_1 razbijemo na k t-minutnih svečnikov S_1, S_2, \dots, S_k , ki predstavljajo t-minuten graf. Enako lahko storimo za ostale in tako dobimo skupine svečnikov $\{S_1, \dots, S_k\}$, $\{S_{k+1}, \dots, S_{2k}\}, \dots, \{S_{n-k+1}, \dots, S_n\}$, s pripadajočimi časovnimi intervali $[t_0, t_k]$, $[t_k, t_{2k}], \dots, [t_{n-k}, t_n]$, saj $k|n$. Skupine svečnikov združimo in spet dobimo zaporedne t-minutne svečnike. Torej dobimo t-minuten graf. \square

Trditev 2.1 nam pove, kako iz grafa, sestavljenega iz svečnikov na krajših časovnih intervalih sestavimo graf iz svečnikov na daljših časovnih intervalih in obratno. Pri tem je pomembno, da so vsi "večji t-ji" deljivi z vsemi "manjšimi t-ji", sicer časovnih intervalov grafa z "večjim t-jem" ne moremo razbiti na enako dolge časovne intervale grafa z "manjšim t-jem".



Slika 2.4: EURUSD 60-minutni (levo) in pripadajoči 240-minutni (desno) graf.

Obstajajo standardni t-minutni grafi, ki se v praksi najpogosteje uporabljajo. To so:

- 5-minutni;
- 15-minutni;
- 30-minutni;
- 60-minutni ali urni;
- 240-minutni ali štiri urni;
- dnevni;
- tedenski.

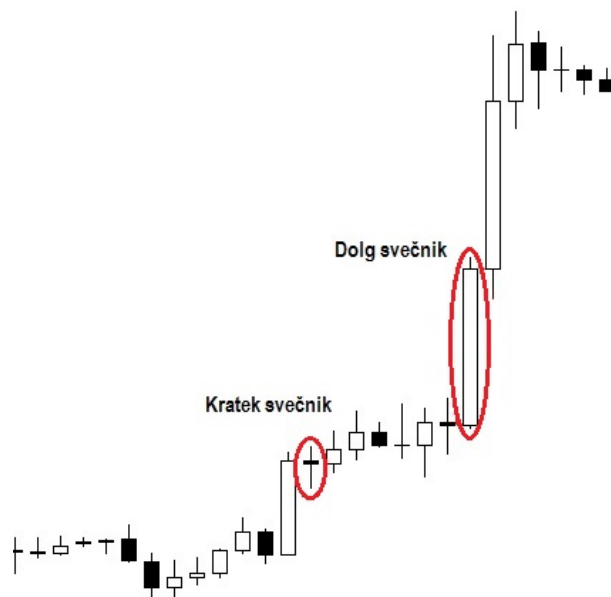
2.2 Vrste svečnikov

Povedali smo, da je svečnik sestavljen iz telesa, zgornje sence in spodnje sence. Ti deli so lahko različno dolgi in nam dajejo različne oblike svečnikov. Za tehnično analizo so te oblike svečnikov pomembne, saj nam dajejo boljši vpogled v trg.

Definicija 2.6 Naj bo G t -minutni graf, $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$ in $m \in \mathbb{N}$, $0 < m < k$. Svečnik S_k je

- **dolg**, če je $|open(S_k) - close(S_k)| > \frac{\sum_{i=k-m}^{k-1} |open(S_i) - close(S_i)|}{m} \cdot r$, $r \geq 1$;
- **kratek**, če je $|open(S_k) - close(S_k)| < \frac{\sum_{i=k-m}^{k-1} |open(S_i) - close(S_i)|}{m} \cdot r$, $0 < r < 1$.

Pojem dolg se sklicuje na dolžino telesa, ki ga ima svečnik, v primerjavi z velikostjo teles predhodnih svečnikov. Da določimo, če je svečnik dolg ali kratek, moramo izračunati povprečje dolžin teles preteklih m svečnikov in rezultati pomnožiti s koeficientom r , ki je večji od 1. Če je telo večje od rezultata, ki smo ga dobili, je svečnik dolg. Podobno je za določitev, če je svečnik kratek, le da pomnožimo s koeficientom, ki je manjši od 1, saj želimo da je telo krajše od ostalih teles. Ponavadi vzamemo za $m = 5$ ali $m = 10$ in $r = 1,3$ in $r = 0,5$.



Slika 2.5: Primer kratkega in dolgega svečnika.

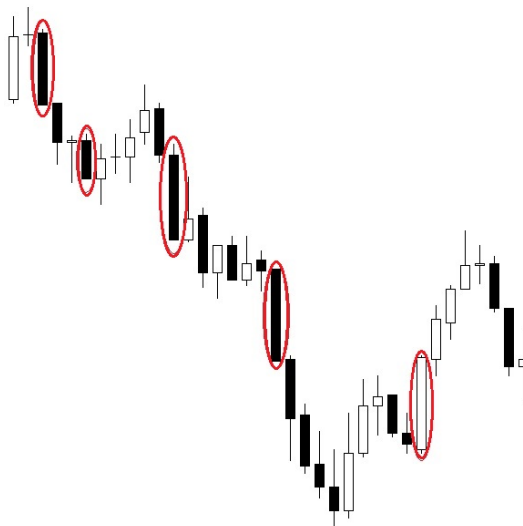
Definicija 2.7 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Svečnik S_k se imenuje **marubozu**, če je

- $|close(S_k) - high(S_k)| \leq \varepsilon \cdot |open(S_k) - close(S_k)|$ - **bel marubozu**,
- $|close(S_k) - low(S_k)| \leq \varepsilon \cdot |open(S_k) - close(S_k)|$ - **črn marubozu**,

kjer je $\varepsilon > 0$ majhen.

Za marubozu je značilno, da je zaključni tečaj zelo blizu najvišjemu (beli marubozu) oz. najnižjemu (črni marubozu). Idealno je, če sta enaka. Svečnik je največkrat dolg, saj zaradi majhnega ε mora biti telo dovolj veliko, da je pogoj izpolnjen. Marubozu nam pove, da so kupci oz. prodajalci popolnoma dominirali na trgu in ustvarili velik nakupni oz. prodajni pritisk, sploh če je svečnik dolg.

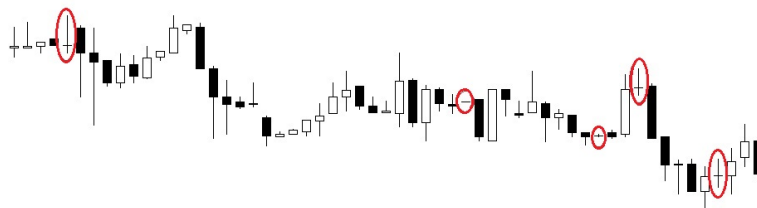
Glede na razmere na trgu je nekako optimalno, da je $\varepsilon = 0,03$. Manjši zahteva, da so telesa zelo dolga in bi veliko svečnikov spregledali. Večji pa povzroči, da je senca predolga in bi tako preveč svečnikov označili za marubozu.



Slika 2.6: Primeri belih in črnih maruboz.

Definicija 2.8 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Svečnik S_k se imenuje **doji** če je $|\text{open}(S_k) - \text{close}(S_k)| \leq \varepsilon \cdot |\text{high}(S_k) - \text{low}(S_k)|$, kjer je $\varepsilon > 0$ majhen.

Ta svečnik ima zelo majhno telo v primerjavi s celotno dolžino svečnika. Pravzaprav je čisto pravi doji svečnik, za katerega velja da sta otvoritveni tečaj in zaljučni tečaj enaka, a zaradi dinamike trga dovolimo majhno odstopanje. Doji predstavlja neodločnost ali zmedenost kupcev in prodajalcev. Predstavlja lahko tudi, da so se kupci utrudili, če se doji pojavi po seriji pozitivnih svečnikov oz. da so se prodajalci utrudili, če se pojavi po seriji negativnih svečnikov. Podobno kot prej je optimalna izbira $\varepsilon = 0,03$. Manjši povzroči, da zahtevamo predolge svečnike, večji pa dovoli preveliko razliko med otvoritvenim in zaključnim tečajem.

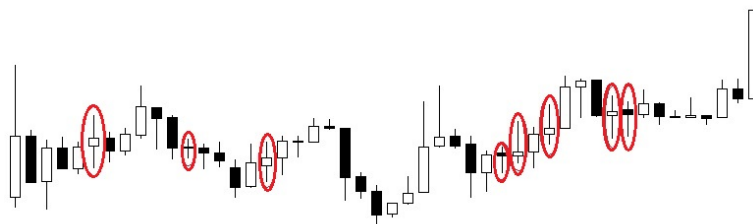


Slika 2.7: Primeri doji-jev.

Definicija 2.9 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Svečnik S_k se imenuje **vrtavka**, če velja naslednje:

- S_k je kratek;
- $|\text{open}(S_k) - \text{close}(S_k)| < |\min\{\text{open}(S_k), \text{close}(S_k)\}, \text{low}(S_k)|$;
- $|\text{open}(S_k) - \text{close}(S_k)| < |\max\{\text{open}(S_k), \text{close}(S_k)\}, \text{high}(S_k)|$;
- S_k ni doji.

Vrtavke so torej kratki svečniki, ki imajo obe senci daljši od telesa. Če je telo zelo majhno, potem se lahko zgodi, da svečnik predstavlja vrtavko in doji hkrati, zato vse vrtavke, ki ustrezajo definiciji doji-ja obravnavamo kot doji-je, saj je doji malo pomembnejši svečnik. Podobno kot doji, vrtavka predstavlja neodločen izid med kupci in prodajalci.



Slika 2.8: Primeri vrtavk.

To so osnovne vrste svečnikov, ki so pomembne za tehnično analizo valutnega trga. Sicer obstajata še dve zelo pomembni vrsti svečnikov, vendar je njun pomen odvisen od preteklega gibanja tečajev in spadata v kategorijo razveljavitvenih tečajnih vzorcev. Več o tem pa v poglavju 4.

Poglavje 3

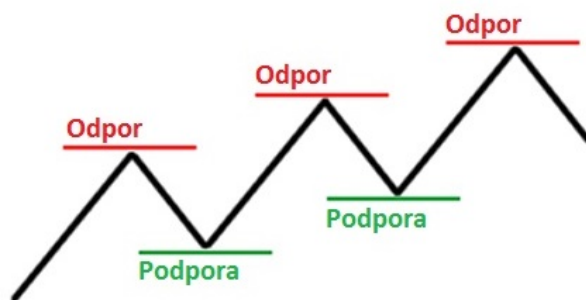
Odpor, podpora in trend

3.1 Odporne in podporne ravni.

Odporne in podporne ravni so najbolj razširjen koncept pri trgovanju na valutnem trgu. Kljub temu, da so zelo razširjene, so predstavitve odpornih in podpornih ravni lahko različne.

Osnovna ideja odporne ravni je naslednja. Tečaj naj raste. Čim se zgodi, da tečaj pade, se na najvišji točki, ki jo je dosegel in od katere naprej je začel padati, ustvari odporna raven. Odporna raven se imenuje zato, ker je tečaj na tisti ravni občutil odpor in nehal rasti.

Podobno je pri podporni ravni. Tečaj naj pada in čim se zgodi, da začne rasti, se na najnižji točki, ki jo je dosegel ustvari podpora raven. Imenuje se zato, ker je tečaj na tisti ravni prejel podporo in nehal padati. Slika 3.1 prikazuje osnovno idejo podporne in odporne ravni.



Slika 3.1: Osnovna ideja odpora in podpore.

Definicija 3.1 Naj bo G t -minuten graf in naj bo $\{S_1, \dots, S_{k-1}, S_k, S_{k+1}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Svečnik S_k je:

- **vrh**, če je $close(S_{k-1}), close(S_{k+1}) < close(S_k)$;
- **dno**, če je $close(S_{k-1}), close(S_{k+1}) > close(S_k)$.

Vrh je svečnik, za katerega velja, da imata njegova leva in desna soseda nižji zaključni tečaj. Dno je svečnik, za katerega velja, da imata njegova leva in desna soseda višji zaključni tečaj. Definicija je zelo enostavna, a včasih je dobro zaključne tečaje preveriti za več kot enega soseda. To je največkrat takrat, ko je t majhen, npr. 1-minutni ali 5-minutni graf. S tem zanemarimo nekatere vrhove in dna, ki niso bistveni. Na sliki 3.2 so na grafu označeni vsi vrhovi in vsa dna.



Slika 3.2: Vrhovi in dna na grafu.

Definicija 3.2 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$.

a.) Naj bo S_k vrh. **Odporna raven** je funkcija $f: G \rightarrow \mathbb{T}$, za katero velja:

$$f(S_{k+i}) = \text{close}(S_k),$$

za $i = 0, 1, \dots, n - k$, če je $\text{close}(S_j) < f(S_j) + \varepsilon, \varepsilon > 0$ majhen, za vse $j = k + 1, \dots, n$.

b.) Naj bo S_k dno. **Podporna raven** je funkcija $f: G \rightarrow \mathbb{T}$, za katero velja:

$$f(S_{k+i}) = \text{close}(S_k),$$

za $i = 0, 1, \dots, n - k$, če je $\text{close}(S_j) > f(S_j) - \varepsilon, \varepsilon > 0$ majhen, za vse $j = k + 1, \dots, n$.

Grafično lahko odporno in podporno raven uprizorimo z vodoravno črto. Vsakemu svečniku od vrha oz. dna naprej priredimo vrednost funkcije - to je zaključni tečaj vrha oz. dna. Ker je vrednost povsod enaka, je funkcija konstanta in vse točke lahko povežemo z vodoravno črto. Da odporna raven na celotnem intervalu svečnikov obstaja, se morajo vsi zaključni tečaji svečnikov od vrha naprej nahajati pod odporno ravnjo oz. kakšen je lahko tudi nad podporno ravnjo, a ne več kot za ε . Podobno velja za podporno raven. Da obstaja na celotnem intervalu svečnikov, se morajo vsi zaključni tečaji svečnikov od dna naprej nahajati nad podporno ravnjo oz. kakšen je lahko tudi pod podporno ravnjo, a ne več kot za ε . Slika 3.3 nam prikazuje vse odporne in podporne ravni na grafu.



Slika 3.3: Odporne (rdeče) in podporne (zelene) ravni.

Izbira ε je subjektivna, a zelo pomembna stvar. Z majhnim ε smo zelo strogi in zahtevamo, da se tečaj ravni čim bolj približa. Prednost tega je hitra odzivnost tečaja. Ko tečaj pride v območje podporne in odporne ravni jo hitro zapusti. S tem imamo podatek ali je prišlo do odboja ali preboja na voljo zelo hitro. Hkrati je to tudi slabost, saj je območje lahko premajhno in tečaju ne daje dovolj prostora za gibanje. Na kratkem intervalu imamo tako lahko veliko odbojev in prebojev a v resnici se tečaj ni premaknil skoraj nikamor. Nasprotno, večji ε daje tečaju veliko prostora. Slabost tega pa je počasna odzivnost tečaja.

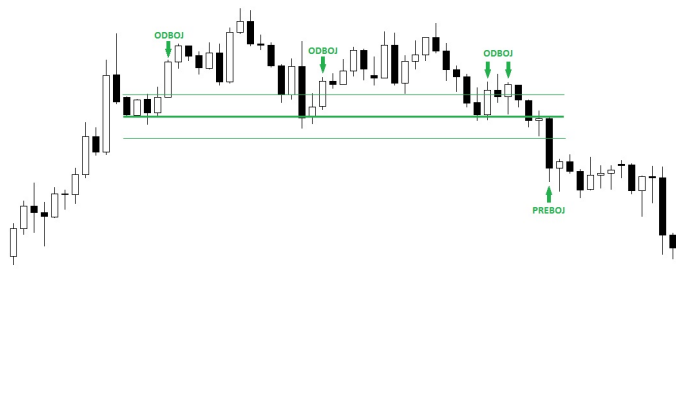
Takoj lahko opazimo, da je teh ravni veliko, saj se vrhovi in dna pojavijo zelo pogosto. Opazimo tudi, da nekatere ravni veljajo na daljšem časovnem intervalu in se tečaj od njih večkrat odbije. Te so bolj pomembne. Manj pomembne so tiste, ki veljajo na kratkem časovnem intervalu in jih tečaj ne upošteva dolgo. Odboj in preboj tečaja sta dve zelo pomembni stvari, ki ju moramo omeniti. Zanima nas, kaj se dogaja oz. se bo zgodilo, ko se tečaj začne gibati v bližini odporne in podporne ravni.

Definicija 3.3 *Tečajni razpon* $[c_0, c_1]$, $c_0, c_1 \in \mathbb{T}$ je množica tečajev, za katero velja: $[c_0, c_1] = \{c \in \mathbb{T} \mid c \geq c_0 \wedge c \leq c_1\}$.

Tečajni razpon ni nič drugega kot množica tečajev, omejena z najnižjim in najvišjim tečajem in ga bomo uporabili kot pripomoček za definicijo odboja in preboja.

Definicija 3.4 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$.

- a.) Naj bo S_k vrh in naj obstaja odporna raven skozi S_k . Naj za svečnik S_r , $k < r < n$ velja $S_r \cap [f(S_r) - \varepsilon, f(S_r) + \varepsilon] \neq \emptyset$. Tečaj se od odporne ravni v svečniku S_r **odbije**, če $\text{close}(S_r) < f(S_r) - \varepsilon$ oziroma odporno raven **prebije**, če $\text{close}(S_r) > f(S_r) + \varepsilon$, $\varepsilon > 0$.
- b.) Naj bo S_k dno in naj obstaja podporna raven skozi S_k . Naj za svečnik S_r , $k < r < n$ velja $S_r \cap [f(S_r) - \varepsilon, f(S_r) + \varepsilon] \neq \emptyset$. Tečaj se od podporne ravni v svečniku S_r **odbije**, če $\text{close}(S_r) > f(S_r) + \varepsilon$ oziroma podporno raven **prebije**, če $\text{close}(S_r) < f(S_r) - \varepsilon$, $\varepsilon > 0$.



Slika 3.4: Odboji in preboj podporne ravni.

Na voljo imamo samo dve možnosti. Preboj ali odboj. V kolikor se tečaj odbije, postane raven močnejša in pomembnejša za tehnično analizo. Spodaj si pogledjmo sliko 3.5, ki je enaka sliki 3.3, le da bomo odstranili tiste ravni, kjer ni bilo odboja.



Slika 3.5: Odporne (rdeče) in podporne(zelene) ravni z odbojem.

Vidimo, da je ravni manj in da so ostale tiste najpomembnejše. Največkrat bomo ravni obravnavali kot odporne in podporne samo če se bo od nje tečaj vsaj enkrat odbil in tako zanemarili tiste manj pomembne.

Preboj odporne ali podporne ravni je izredno pomembna stvar pri tehnični analizi. Odporno in podporno raven si lahko predstavljamo kot zid, s katerim je tečaj omejen. Preboj tega zidu predstavlja spremembo dosedanjega obnašanja tečaja, kjer tečaj dobi velik zagon in potencial za premik. To si lahko ponazorimo z napihovanjem balona. Z napihovanjem povečujemo pritisk zraka na notranje stene balona. Ko je ta pritisk prevelik, balon počí in zrak z veliko hitrostjo pobegne.

Če gre za preboj odporne ravni je velika verjetnost, da bo tečaj zelo zrastel. V primeru preboja podporne ravni pa da bo zelo padel. Zgornja slika 3.4 nam še prikazuje, kako je tečaj po preboju podporne ravni močno padel.

Nadaljevanje gibanja tečaja v smeri preboja je sicer bolj verjeten razplet, ni pa nujen. V praksi se dostikrat zgodi, da tečaj raven prebije, se isti hip obrne in nadaljuje svojo pot v drugi smeri. Več o tem bomo povedali v poglavju 7, ko bomo govorili o prebojnih strategijah pri trgovanju.

3.2 Trendne ravni

Trende ravni so zelo pogosto uporabljen pripomoček pri tehnični analizi. Ideja je povezati dva vrhova ali dna z diagonalno črto. Tako dobimo splošen vtis kako hitro tečaj pada oz. raste. Torej gre tu za podporne in odporne ravni, ki so nagnjene namesto vodoravne. Poznamo štiri vrste trendnih ravni:

- naraščajoča odporna raven;
- naraščajoča podporna raven;
- padajoča odporna raven;
- padajoča podporna raven.

Definicija 3.5 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_l, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bo $r = \frac{|close(S_k) - close(S_l)|}{|\{S_{k+1}, \dots, S_l\}|}$ in funkcija $f: G \rightarrow \mathbb{T}$, za katero velja:

$$f(S_{k+i}) = close(S_k) - ir,$$

za $i = 0, 1, \dots, n - k$.

- a.) Če sta S_k in S_l vrhova in $close(S_j) < f(S_j) + \varepsilon, \varepsilon > 0$ za vse $j = k + 1, \dots, l$, je f **odporna trendna raven**.
- b.) Če sta S_k in S_l dni in $close(S_j) > f(S_j) - \varepsilon, \varepsilon > 0$ za vse $j = k + 1, \dots, l$, je f **podporna trendna raven**.

Definicija 3.6 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_l, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta S_k in S_l vrhova(dni), skozi katera obstaja odporna(podporna) trendna raven.

a.) Trendna raven je **naraščajoča**, če $close(S_k) < close(S_l)$;

b.) Trendna raven je **padajoča**, če $close(S_k) > close(S_l)$.

Odporna trendna raven. Graf vsebuje dva vrhova s pomočjo katerih izračunamo r . Število r predstavlja naklon in ga izračunamo tako, da razliko med zaključnima tečajema vrhov delimo s številom svečnikov, ki se nahajata med njima. Funkcija tako prvemu vrhu priredi vrednost njegovega zaključnega tečaja, vsakemu naslednjemu svečniku pa za r večjo oz. manjšo vrednost kot prejšnjemu, odvisno od tega ali je raven naraščajoča ali padajoča. Tako dobimo množico točk, ki jih lahko povežemo z diagonalno črto. Pogoji na koncu še pravi, da se morajo vsi zaključni tečaji svečnikov med vrhovoma nahajati pod odporno trendno ravnjo oz. kakšen je lahko tudi nad, a ne za več kot ε .



Slika 3.6: Odporne (rdeče) in podporne (zelene) naraščajoče trendne ravni.

Podporna trendna raven. Graf vsebuje dve dni s pomočjo katerih izračunamo r , ki predstavlja naklon in ga izračunamo enako kot pri odporni trendni ravni. Funkcija je prav tako enaka in dobimo množico točk, ki jih lahko povežemo z vertikalno črto. Pogoji na koncu še pravi, da se morajo vsi zaključni tečaji svečnikov med dnema nahajati nad podporno trendno ravno oz. kakšen lahko tudi pod, a ne za več kot ε .

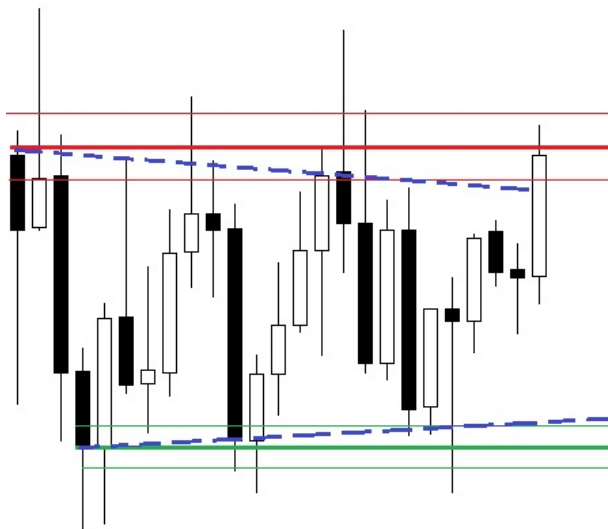


Slika 3.7: Odporne (rdeče) in podporne (zelene) padajoče trendne ravni.

Izbira ε je tudi tu subjektivna in pomembna stvar. Velja pa enak princip kot pri odporni in podporni ravni.

Kaj pa v primeru, če sta zaključna tečaja vrhov ali dnov blizu skupaj? Takrat je trendna raven zelo položna in je bolje, da uporabimo odporno oz. podporno raven skozi prvi vrh oz. dno. Poglejmo si primer vrhov, ki sta si blizu skupaj. Za dni je zelo podobno.

Naj bosta S_k in S_l vrhova in f odporna raven skozi S_k . Če za S_l velja, da se $close(S_k)$ nahaja v tečajnem območju $[f(S_k) - \varepsilon, f(S_k) + \varepsilon]$, potem namesto odporne trendne ravni skozi S_k in S_l uporabimo odporno raven definirano z S_k , od vrha S_l naprej pa opazujemo, ali se bo tečaj od odporne ravni odbil ali jo bo prebil.

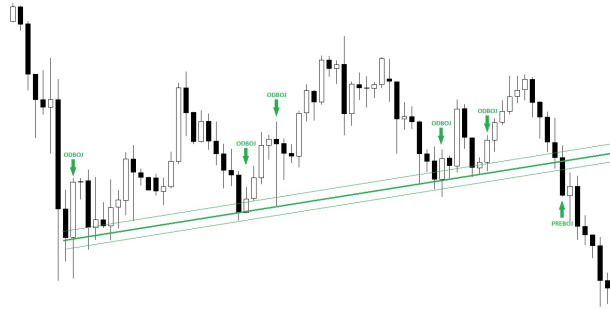


Slika 3.8: Odporna (rdeča) in podporna (zelena) raven namesto trendnih (črtkana).

Tudi tu nas zanima, kaj se dogaja oz. se bo zgodilo, ko se tečaj začne gibati v bližini trendne ravni. Možnosti sta prav tako dve. Odboj ali preboj.

Definicija 3.7 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_k, \dots, S_l, \dots, S_n\} \subseteq G$.

- a.) Naj bosta S_k in S_l vrhova in naj skozi njiju obstaja odporna trendna raven. Naj za svečnik S_r , $l < r < n$, velja $S_r \cap [f(S_r) - \varepsilon, f(S_r) + \varepsilon] \neq \emptyset$. Tečaj se od odporne trendne ravni v svečniku S_r **odbije**, če $\text{close}(S_r) < f(S_r) - \varepsilon$ oziroma jo **prebije**, če $\text{close}(S_r) > f(S_r) + \varepsilon$, $\varepsilon > 0$.
- b.) Naj bosta S_k in S_l dni in naj skozi njiju obstaja podporna trendna raven. Naj za svečnik S_r , $l < r < n$ velja $S_r \cap [f(S_r) - \varepsilon, f(S_r) + \varepsilon] \neq \emptyset$. Tečaj se od podpodrne trendne ravni v svečniku S_r **odbije**, če $\text{close}(S_r) > f(S_r) + \varepsilon$ oziroma trendno črto **prebije**, če $\text{close}(S_r) < f(S_r) - \varepsilon$, $\varepsilon > 0$.



Slika 3.9: Odboji in preboj naraščajoče podporne trendne ravni.

Tudi tu je preboj zelo pomembna stvar pri tehnični analizi. Pri tem bomo večji poudarek dali na naraščajočo podporno in padajočo odporno trendno raven, saj preboj signalizira spremembo smeri gibanja tečaja. Naraščajoča podpora daje splošen vtis naraščanja tečaja - preboj nam da slutiti, da bo tečaj začel padati. Obratno velja pri padajoči odporni ravni.

OPOMBA:

V nadaljevanju bomo besedo trendna zaradi enostavnosti opustili.

3.3 Trend

Najbolj splošen opis trenda je težnja tečaja, da se skozi čas premika v določeni smeri. Tečaj tako lahko skozi čas raste, pada ali pa se bistveno ne spremeni. Tako obstajajo tri vrste trendov:

- naraščajoč trend;
- padajoč trend;
- stranski trend.

Kaj točno je trend? Trend je zelo širok pojem in ga je nemogoče natančno definirati. Če bi obstajal popoln odgovor na to vprašanje, bi bile vse skrivnosti trga razkrite. Trend bomo predstavili s pomočjo tehničnih objektov in tehničnih indikatorjev. O tehničnih indikatorjih bomo več govorili v poglavju 5.

3.3.1 Predstavitev trenda s tehničnimi objekti

Tehnični objekti, ki jih bomo potrebovali so vrh, dno in trendne ravni. Tečaj se nikoli ne giblje samo v eni smeri, ampak se rast in padanje izmenjujeta na določenih časovnih intervalih. Pri tem se ustvarjajo vrhovi in dna. Osnovna ideja te predstavitev trenda s tehničnimi objekti je določiti, v kakšen odnosu so ti vrhovi in dna med sabo.

Naraščajoč trend. Tečaj je v naraščajočem trendu, če graf vsebuje zaporedje vse višjih vrhov in vse višjih dnov.



Slika 3.10: Naraščajoč trend.

Naraščajoč trend bi lahko predstavili tudi še z naraščajočo podporno ravno, ki bi jo dobili s povezavo dveh dnov. Rekli bi, da je tečaj v naraščajočem trendu, če se nahaja nad to ravno. To je bolj stroga opredelitev, saj lahko tečaj kljub preboju te ravni ustvari dno, ki je višje od ostalih.



Slika 3.11: Naraščajoč trend z naraščajočo podporno ravnjo.

Padajoč trend. Tečaj je v padajočem trendu, če graf vsebuje zaporedje vse nižjih vrhov in vse nižjih dnov.



Slika 3.12: Padajoč trend.

Padajoč trend bi lahko predstavili tudi še s padajočo odporno ravnjo, ki bi jo dobili s povezavo dveh vrhov. Rekli bi, da je tečaj v padajočem trendu, če se nahaja pod to ravnjo. To je bolj stroga opredelitev, saj lahko tečaj kljub preboju te ravni ustvari vrh, ki je nižji od ostalih.



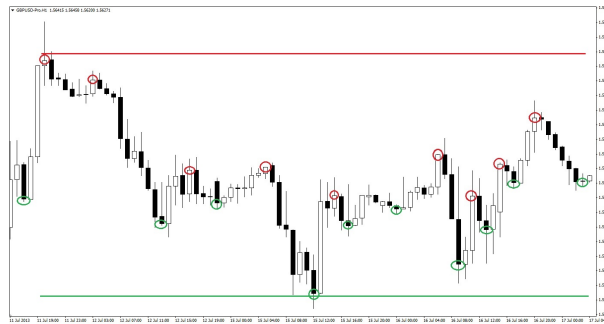
Slika 3.13: Padajoč trend s padajočo odporno ravnjo.

Stranski trend. Tečaj je v stranskem trendu, če graf vsebuje zaporednje vrhov, ki se nahajajo na istem nivoju in zaporednje dnov, ki se nahajajo na istem nivoju.



Slika 3.14: Stranski trend.

Stranski trend je najmanj zanimiv od vseh, saj se tečaj s časom ne premakne veliko. Če obstajata podpora in odporna raven, od katerih se tečaj odbija, potem lahko rečemo da je tečaj v stranskem trendu, če se nahaja pod odporno in nad podporno ravnjo. Seveda je to bolj stroga opredelitev in tečaj se v stranskem trendu lahko prosto giblje mimo teh ravni.



Slika 3.15: Primer stranskega trenda in odporne in podporne ravni.

3.3.2 Predstavitev trenda s tehničnimi indikatorji

Pri določanju trenda s tehničnimi indikatorji določimo striktno pogoje, ki morajo veljati, da je tečaj v kakem trendu. Tehnični indikatorji so vnaprej določeni matematični algoritmi, po katerih se izvaja računanje, zato so podatki tehničnih indikatorjev fiksni. Rekli bi, da je tak način predstavitev trenda veliko boljši, saj vse kar moramo storiti je, da pogledamo, kaj nam kažejo indikatorji in vedeli bomo, kako je s trendom. Težava je, da je trg veliko več kot samo računanje, zato v določenih situacijah tehnični indikatorji ne kažejo prave slike. Najbolj so primerni pri analizi s pomočjo računalniških programov, saj ti lahko v kratkem času obdelajo ogromno količino podatkov. Trend bomo predstavili s pomočjo treh tehničnih indikatorjev:

- Drseča povprečja;
- Bollingerjevi trakovi;
- Indeks relativne moči.

Podrobneje bomo o tem govorili v poglavju 5, ko bomo bolje spoznali vsakega od indikatorjev.

Poglavje 4

Tečajni vzorci

Vzorci, ki se pojavljajo na valutnem trgu so ena izmed najpomembnejših orodij pri tehnični analizi. Tečaj se sicer giblje zelo raznoliko, a če pogledamo večjo sliko, opazimo, da se na nekaterih mestih giblje podobno in pri tem tvori ponavljajoče se vzorce. S pomočjo vzorcev lahko z veliko verjetnostjo napovemo, v katero smer se bo gibal tečaj in za koliko se bo premaknil. Analogno si lahko predstavljamo napovedovanje vremena. Najprej začne padati zračni pritisk in začne pihati močnejši veter. Nato pade temperatura in na nebu se začnejo pojavljati temni oblaki. Z veliko verjetnostjo lahko sklepamo lahko, da bo nevihta. Ta nevihta je lahko le rahel dež, močno deževje, grmenje in bliskanje, lahko se celo razvije v orkan. Lahko pa tudi oblaki enostavno izginejo in ne začne niti rositi, kaj šele da bi lahko govorili o nevihti. Podobno pri valutah lahko glede na tečajne vzorce z veliko verjetnosti napovemo, kaj se bo zgodilo. Lahko se pa enostavno ne zgodi nič ali pa celo nasprotno, kot smo pričakovali.

Tečajni vzorci so pomemben pokazatelj razpoloženja trga in z njihovo pomočjo lahko razberemo njegov čustven del. Ob različnih razpoloženjih trga kot je strah, napetost, neodločnost, veselje, presenečenost, ravnodušnost, ipd. se neprestano pojavljajo enaki vzorci, ki nam dajejo veliko oporo pri trgovanju.

Pogledali si bomo dve vrsti vzorcev. To so:

1. **Svečnikovi vzorci.** Značilni svečniki in skupine svečnikov, ki se pojavljajo v različnih razmerah na trgu.
2. **Grafični vzorci.** Značilne oblike, ki se pojavljajo na grafih v različnih razmerah na trgu.

4.1 Svečnikovi vzorci

V poglavju 2 smo že veliko povedali o svečnikih in jih razdelili na več vrst. V tem razdelku bomo govorili, kako si lahko s temi svečniki in skupinami svečnikov pomagamo, da karseda najboljše napovemo, kako se bo gibal tečaj v bližnji prihodnosti. Samo svečniki nam ne povedo dosti. Pomen svečnikov je močno odvisen od preteklega gibanja tečaja oziroma trenda, v katerem se nahaja. Na primer, če je tečaj v naraščajočem trendu in se na grafu nato pojavi doji, nam ta doji namiguje, da bo tečaj morda začel padati. Če pa se tečaj že dolgo zadržuje v majhnem območju, si s pojavom doji-ja ne moremo pomagati.

Sama prisotnost nekega značilnega vzorca nam še ne zagotavlja dovolj velike verjetnosti za pravilno napoved. Potrebujemo še potrditev naše domneve. V primeru, ko se v naraščajočem trendu pojavi doji, bi potrditev dobili z dolgim in negativnim svečnikom.

Prepoznava vzorcev s svečniki torej poteka v treh korakih:

1. Naraščajoč oz. padajoč trend;
2. Pojav svečnikovih vzorcev;
3. Potrditev.

Naraščajoč oz. padajoč trend. V prejšnjem poglavju smo povedali, da je trend širok pojem in da zanj obstajajo različne definicije. Na žalost na vprašanje, kdaj je tečaj v naraščajočem oziroma padajočem trendu ni absolutnega odgovora. Za potrebe svečnikovih vzorcev bomo vzeli definicijo trenda z enostavnim drsečim povprečjem. Kaka druga definicija pa bi tudi bila v redu.

Definicija 4.1 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. **K -periodno enostavno drseče povprečje** je funkcija $SMA_k : G \rightarrow \mathbb{T}$, za katero velja, da je $SMA_k(S_{k+r}) = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=r}^{k+r} close(S_i)$, za $r = 0, 1, \dots, n-k$.

Drseča povprečja SMA_k svečniku priredijo vrednost, ki je enaka povprečju zaključnih tečajev k svečnikov nazaj. Drseča povprečja so eden izmed tehničnih indikatorjev, o katerih bomo podrobneje govorili v naslednjem poglavju.

Da je tečaj v naraščajočem oz. padajočem trendu bomo zaradi enostavnosti določili kar z zaključnimi tečaji svečnikov, ki se bodo nahajal v vzorcu in sicer bomo primerjali zaključne tečaje z vrednostjo v SMA_k . Za naraščajoči trend bodo zaključni tečaji morali biti večji in za padajoči trend manjši od vrednosti v SMA_k . Mogoče bi bilo dobro preveriti, če to velja še za nekaj sosedov nazaj, a s tem stvari preveč zapletemo, rezultat pa ni bistveno boljši. Vsekakor pa se lahko uporabi kaka druga, boljša metoda za določanje trenda.

Pojav svečnikovih vzorcev. Čim je tečaj v naraščajočem oz. padajočem trendu začnemo oprezati za vzorci. Ti nam namignejo ali bo tečaj nadaljeval s svojo smerjo ali se bo obrnil. Glede na smer jih ločimo v dve skupini:

- **nadaljevalni** - tečaj bo nadaljeval v tej smeri;
- **razveljavitveni** - tečaj bo spremenil smer.

Glede na število svečnikov jih delimo na dve skupini:

- **enostavni** - vsebuje samo en svečnik;
- **sestavljani** - vsebuje dva ali več svečnikov.

Potrditev. Potem ko se je pojavil vzorec, vemo, katera je bolj verjetna nadaljna smer tečaja. Potrditev dobimo, ko se tečaj dejansko začne gibati v tej smeri in izpolni še dodatne pogoje, ki mu jih postavimo.

4.1.1 Enostavni vzorci s svečniki

V poglavju 2 smo pri vrstah svečnikov rekli, da obstajata še dve pomembni vrsti svečnikov, vendar ju kot taka obrabnavamo šele, ko je tečaj v naraščajočem ali padajočem trendu, za kar potrebujemo drseča povprečja.

Definicija 4.2 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj velja:

1. $|\min\{\text{open}(S_k), \text{close}(S_k)\}, \text{low}(S_k)| > r \cdot |\text{open}(S_k) - \text{close}(S_k)|$;
2. $|\max\{\text{open}(S_k), \text{close}(S_k)\}, \text{high}(S_k)| < \varepsilon \cdot |\text{open}(S_k) - \text{close}(S_k)|$,

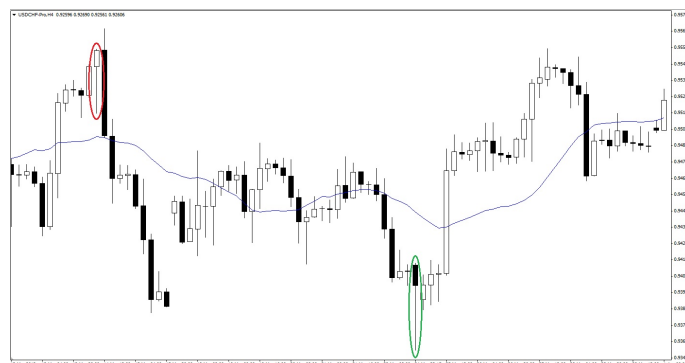
kjer je $r \geq 2$ in $\varepsilon > 0$ majhen. S_k je

- **kladivo**, če je $\text{close}(S_k) < SMA_k(S_k)$;
- **obešeni mož**, če je $\text{close}(S_k) > SMA_k(S_k)$.

Svečnika imata dolgo sponjo senco, ki je vsaj r krat daljša od telesa. Zgornja senca pa je veliko krajša od telesa. Zelo dobro se izkažeta vrednosti $r = 2$ in $\varepsilon = 0, 1$. Svečnika izgledata enako, njun pomen je odvisen od trenda, v katerem se je tečaj nahajal. Če se je tečaj nahajal v padajočem trendu, je S_k kladivo, v nasprotnem primeru pa obešeni mož. Signalizirata nam, da se bo trenutni trend morda zaključil. Če je kladivo pozitiven svečnik oz. obešeni mož negativen svečnik, je ta signal močnejši.

OPOMBA:

Modra črta na slikah predstavlja SMA_{20} , s katerim določimo ali je tečaj v naraščajočem ali padajočem trendu.



Slika 4.1: Obešeni mož (rdeče) in kladivo (zeleno).

Pri obeh potrebujemo še potrditev. Potrditev za kladivo je, da je zaključni tečaj naslednjega svečnika večji od najvišjega tečaja svečnika S_k . Tako je verjetnost, da bo tečaj še nekaj časa rasel velika. Pri obešenem možu dobimo potrditev, če je zaključni tečaj naslednjega svečnika manjši od najnižjega tečaja svečnika S_k in lahko z veliko verjetnostjo napovemo, da bo tečaj še nekaj časa padal.

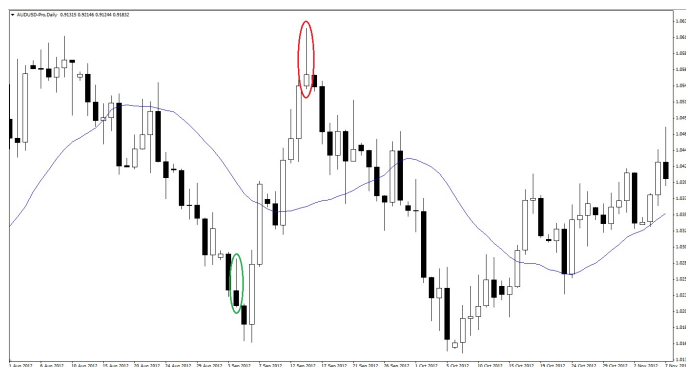
Definicija 4.3 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj velja:

1. $|\max\{\text{open}(S_k), \text{close}(S_k)\}, \text{high}(S_k)| > r \cdot |\text{open}(S_k) - \text{close}(S_k)|$;
2. $|\min\{\text{open}(S_k), \text{close}(S_k)\}, \text{low}(S_k)| < \varepsilon \cdot |\text{open}(S_k) - \text{close}(S_k)|$,

kjer je $r \geq 2$ in $\varepsilon > 0$ majhen. S_k je

- **obrnjeno kladivo**, če je $\text{close}(S) < SMA_k(S)$;
- **zvezdni utrinek**, če je $\text{close}(S) > SMA_k(S)$.

Podobna sta kladivu in obešenemu možu, le da smo zamenjali vlogi spodnje in zgornje sence. Pomen obrnjenega kladiva je analogen pomenu kladiva, zvezdnega utrinka pa pomenu obešenega moža. Tudi tu se dobro izkažeta vrednosti $r = 2$ in $\varepsilon = 0,1$.



Slika 4.2: Obrnjeno kladivo (zeleno) in zvezdni utrinek (rdeče).

4.1.2 Sestavljeni vzorci s svečniki.

Sem spadajo vzorci z dvema ali več svečnikov.

Definicija 4.4 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} pod drsečim povprečjem SMA_k in naj bo S_k negativen, S_{k+1} pa pozitiven. Svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ imenujemo **pozitivno zajetje**, če je $open(S_k) < close(S_{k+1})$.



Slika 4.3: Pozitivno zajetje.

Telo drugega svečnika popolnoma prekrije telo prvega in ima višji zaključni tečaj kot prvi svečnik otvoritvenega. Sence niso pomembne. Drugi svečnik predstavlja takojšen in izrazit odpor kupcev, zato bo morda tečaj še nekaj časa rasel. Potrebna je še dodatna potrditev - višji zaključni tečaj naslednjega svečnika.

Definicija 4.5 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} nad drsečim povprečjem SMA_k in naj bo S_k pozitiven, S_{k+1} pa negativen. Svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ imenujemo **negativno zajetje**, če je $open(S_k) > close(S_{k+1})$.



Slika 4.4: Negativno zajetje.

Negativno zajetje je obrnjen primer pozitivnega zajetja. Zaključni tečaj drugega svečnika je nižji od otvoritvenega tečaja prvega in predstavlja takojšen in izrazit odpor prodajalcev. Potrditev dobimo z nižjim zaključnim tečajem naslednjega svečnika.

Definicija 4.6 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} pod drsečim povprečjem SMA_k in naj bo S_k negativen in dolg, S_{k+1} pa pozitiven. Svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ imenujemo **pozitiven harami**, če velja:

1. $|open(S_k) - close(S_k)| > |open(S_{k+1}) - close(S_{k+1})|$;
2. $[low(S_{k+1}), high(S_{k+1})] \subseteq [low(S_k), high(S_k)]$.

Prvi svečnik je negativen in dolg. Njegovo telo popolnoma prekrije telo drugega svečnika. Sence so nepomembne. Kjub temu, da so prodajalci močno prevladali, kar nam predstavlja prvi svečnik, je bilo čutiti močan odpor kupcev, kar se kaže z drugim svečnikom. Odpor sicer ni tako močan kot pri pozitivnem zajetju, a je vseeno vreden pozornosti. Tečaj bo morda nekaj časa rasel, a potrebna je še potrditev - višji zaključni tečaj naslednjega svečnika od otvoritvenega tečaja prvega svečnika.



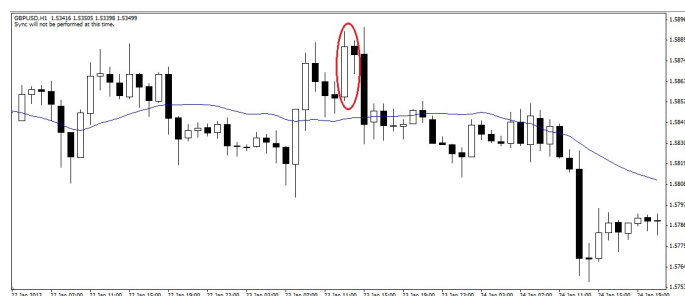
Slika 4.5: Pozitiven harami.

Definicija 4.7 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} nad drsečim povprečjem SMA_k , S_k naj bo pozitiven in dolg, S_{k+1} pa negativen. Svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ imenujemo **negativen harami**, če velja:

1. $|open(S_k) - close(S_k)| > |open(S_{k+1}) - close(S_{k+1})|$;
2. $[low(S_{k+1}), high(S_{k+1})] \subseteq [low(S_k), high(S_k)]$.

Pomen je analogen pozitivnemu haramiju. Potrditev dobimo z nižjim zaključnim tečajem naslednjega svečnika od otvoritvenega tečaja prvega svečnika.

V obeh primerih se lahko zgodi, da je svečnik S_{k+1} doji. Takrat množici $\{S_k, S_{k+1}\}$ pravimo **harami križ**. Doji predstavlja neodločnost, zato je potrditev v tem primeru še bolj pomembna.



Slika 4.6: Negativen harami.

Definicija 4.8 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} dolga, pod drsečim povprečjem SMA_k in naj bo S_k negativen, S_{k+1} pa pozitiven. Svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ imenujemo **prebojni vzorec**, če je $\frac{1}{2} \cdot |open(S_k) - close(S_k)| < close(S_{k+1}) \leq open(S_k)$.



Slika 4.7: Prebojni vzorec.

Ta vzorec je podoben haramiju, le da tu zahtevamo, da mora biti drugi svečnik prav tako dolg. Poleg tega se mora zaključni tečaj drugega svečnika nahajati nad polovico telesa prvega svečnika in pod njegovim otvoritvenim tečajem. Torej je odpor kupcev nekoliko večji kot pri pozitivnem haramiju, a manjši kot pri pozitivnem zajetju. Tečaj bo morda nekaj časa rasel, a potrebujemo še potrditev - višji zaključni tečaj naslednjega svečnika od otvoritvenega tečaja prvega svečnika.

Definicija 4.9 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} dolga, nad drsečim povprečjem SMA_k in naj bo S_k pozitiven, S_{k+1} pa negativen. Svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ imenujemo **temna oblačnost**, če je $\frac{1}{2} \cdot |open(S_k) - close(S_k)| > close(S_{k+1}) \geq open(S_k)$.



Slika 4.8: Temna oblačnost.

Pomen je analogen prebojnemu vzorcu. Potrditev dobimo z nižjim zaključnim tečajem naslednjega svečnika od otvoritvenega tečaja prvega svečnika.

Naslednji vzorci so sestavljeni iz treh svečnikov.

Definicija 4.10 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bodo svečniki S_k , S_{k+1} in S_{k+2} pod drsečim povprečjem SMA_k , S_k naj bo dolg in negativen, S_{k+2} dolg in pozitiven in S_{k+1} kratek. Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **jutranja zvezda**, če velja:

1. $high(S_{k+1}) < open(S_k)$;
2. $close(S_k) < close(S_{k+2}) < open(S_k)$.

Prvi svečnik je dolg in negativen in predstavlja prevlado prodajalcev. Nato mu sledi kratek svečnik, kjer najvišji tečaj ne presega otvoritvenega tečaja prvega svečnika in predstavlja premor. Po premoru takoj sledi prevlada kupcev, kar ponazarja dolg, pozitiven tretji svečnik z nižjim zaključnim tečajem od otvoritvenega tečaja prvega svečnika. Potrditev ni potrebna.

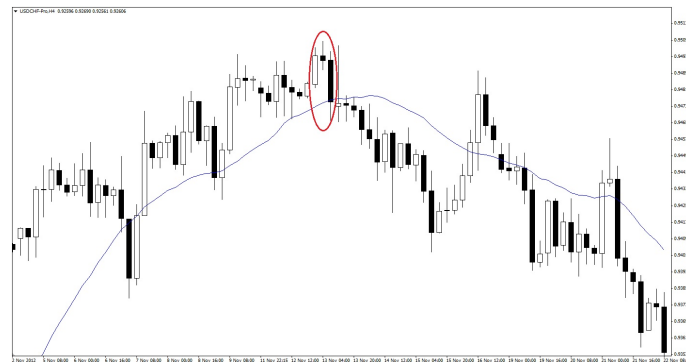


Slika 4.9: Jutranja zvezda.

Definicija 4.11 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bodo svečniki S_k , S_{k+1} in S_{k+2} nad drsečim povprečjem SMA_k , S_k naj bo dolg in pozitiven, S_{k+2} dolg in negativen in S_{k+1} kratek. Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **večerna zvezda**, če velja:

1. $low(S_{k+1}) > open(S_k)$;
2. $open(S_k) < close(S_{k+1}) < close(S_k)$.

Večerna zvezda je analogna jutranji zvezdi, le da je smer obrnjena.



Slika 4.10: Večerna zvezda.

Poseben primer dobimo, če je drugi svečnik S_{k+1} doji. Temu vzorcu pravimo **doji zvezda**. Vzorec ima močnejši pomen, saj doji predstavlja neodločnost in utrujenost prodajalcev oz. kupcev.

Definicija 4.12 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bo svečnik S_k pod drsečim povprečjem SMA_k . Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **trije beli vojaki**, če so vsi dolgi in pozitivni.

Vsi trije svečniki so dolgi in pozitivni, kar prikazuje popolno prevlado kupcev. Potrditev ni potrebna.



Slika 4.11: Trije beli vojaki.

Definicija 4.13 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bo svečnik S_k nad drsečim povprečjem SMA_k . Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **tri črne vrane**, če so vsi dolgi in negativni.

Pomen je analogen trem belim vojakom. Vsi trije svečniki so dolgi in negativni, kar prikazuje popolno prevlado prodajalcev. Potrditev ni potrebna.



Slika 4.12: Tri črne vrane.

Definicija 4.14 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} pod drsečim povprečjem SMA_k in naj svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ tvorita pozitivno zajetje. Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **zunanja bela trojica**, če je $close(S_{k+2}) > close(S_{k+1})$.

Pri tem vzorcu se najprej pojavi pozitivno zajetje, ki mu nato sledi še en pozitiven svečnik. Poleg tega, da vzorec predstavlja odpor kupcev, nam tretji svečnik to še potrjuje, zato dodatna potrditev ni potrebna.



Slika 4.13: Zunanja bela trojica.

Definicija 4.15 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} nad drsečim povprečjem SMA_k in naj svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ tvorita negativno zajetje. Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **zunanja črna trojica**, če je $close(S_{k+2}) < close(S_{k+1})$.

Vzorec je analogen zunanji beli trojici, le da je smer obrnjena.



Slika 4.14: Zunanja črna trojica.

Definicija 4.16 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} pod drsečim povprečjem SMA_k in naj svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ tvorita pozitiven harami. Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **notranja bela trojica**, če je $close(S_{k+2}) > \max\{high(S_k), high(S_{k+1})\}$.

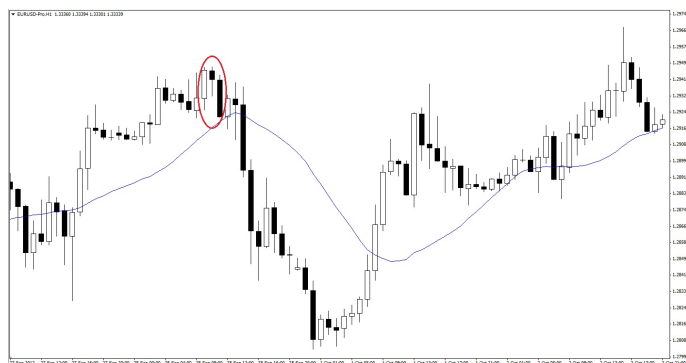
Tu se najprej pojavi pozitiven harami, ki mu nato sledi še en pozitiven svečnik z višjim zaključnim tečajem od obeh najvišjih tečajev predhodnih dveh svečnikov. Tretji svečnik potrjuje odpor kupcev, zato dodatna potrditev ni potrebna.



Slika 4.15: Notranja bela trojica.

Definicija 4.17 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, S_{k+1}, S_{k+2}, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta svečnika S_k in S_{k+1} nad drsečim povprečjem SMA_k in naj svečnika $\{S_k, S_{k+1}\}$ tvorita negativen harami. Svečnike $\{S_k, S_{k+1}, S_{k+2}\}$ imenujemo **notranja črna trojica**, če je $close(S_{k+2}) < \min\{low(S_k), low(S_{k+1})\}$.

Vzorec je analogen notranji beli trojici, le da je smer obrnjena.



Slika 4.16: Notranja črna trojica.

4.1.3 Programska implementacija svečnikov

Na kratko bomo povzeli, kaj smo povedali svečnikovih vzorcih in te lastnosti programsko implementirali z jezikom mql5. Referenco za ta jezik najdete na [6], podrobnosti te implementacije pa na [7].

Najprej se lotimo prepoznave vrst svečnikov, o katerih smo govorili v poglavju 2. Za ta namen bomo implementirali metodo *RecognizeCandle*, ki bo prepoznala vrsto svečnika in vrnila ustrezne informacije.

```
//+-----+
//|   Funkcija, ki prepozna vrsto svečnika   |
//+-----+
bool RecognizeCandle(string symbol,ENUM TIMEFRAMES period,datetime time,int aver period,CANDLE STRUCTURE &res)
```

Parametri, ki jih vsebuje funkcija so:

- symbol - ime simbola;
- period - perioda oz. časovni interval grafa;
- time - čas ob otvoritvi svečnika;
- aver_period - perioda drsečega povprečja;
- res - struktura svečnika, kjer shranimo rezultat.

Definirajmo najprej, katere informacije potrebujemo glede na pravila za prepoznavanje vrst svečnikov:

- otvoritveni, najvišji, najnižji in zaključni tečaj svečnika;
- otvoritveni čas svečnika;
- smer trenda;
- pozitiven ali negativen svečnik;
- dolžina telesa svečnika;
- vrsta svečnika.

V ta namen ustvarimo strukturo *CANDLE_STRUCTURE*.

```
//+-----+
//|  STRUKTURA SVEČNIKA  |
//+-----+
struct CANDLE_STRUCTURE
{
    double      open,high,low,close; // Otvoritveni, najvišji, najnižji in zaključni tečaj
    datetime    time;               //Čas
    TYPE_TREND  trend;              //Vrsta trenda
    bool        bull;               //Pozitiven / Negativen svečnik
    double      bodysize;          //Dolžina telesa
    TYPE_CANDLESTICK type;         //Vrsta svečnika
};
```

Struktura vsebuje dve spremenljivki tipa *enumeration*. To sta *TYPE_CANDLESTICK*, ki nam bo povedala za katero vrsto svečnika gre in *TYPE_TREND*, ki nam bo povedala, v katerem trendu je trenutno tečaj.

```
//+-----+
//|  VRSTE SVEČNIKOV  |
//+-----+
enum TYPE_CANDLESTICK
{
    CAND_NONE,           //Nedoločeno
    CAND_MARIBOZU,       //Maribozu
    CAND_MARIBOZU_LONG, //Maribozu dolg
    CAND_DOJI,           //Doji
    CAND_SPIN_TOP,       //Vrtavka
    CAND_HAMMER,         //Kladivo
    CAND_INVERT_HAMMER, //Obrjeno kladivo
    CAND_LONG,           //Dolg svečnik
    CAND_SHORT,          //Kratek svečnik
    CAND_STAR            //Zvezda
};

//+-----+
//|  VRSTE TRENDOV  |
//+-----+
enum TYPE_TREND
{
    UPPER, //Naraščajoč
    DOWN,  //Padajoč
    LATERAL //Stranski
};
```

Zdaj ko imamo definirano vse kar potrebujemo, se lotimo metode *RecognizeCandle*. Najprej z metodo *CopyRates* pridobimo podatke o *aver_period+1* svečnikih, ki jih bomo potrebovali za izračun drsečega povprečja. Pridobljeni podatki so shranjeni v tabeli že v pravilnem vrstnem redu.

```

//+-----+
//|   Funkcija, ki prepozna vrsto svečnika   |
//+-----+
bool RecognizeCandle(string symbol,ENUM_TIMEFRAMES period,datetime time,int aver_period,CANDLE_STRUCTURE &res)
{
    MqlRates rt[];
    //--- Dobimo podatke prejšnjega svečnika
    if(CopyRates(symbol,period,time,aver_period+1,rt)<aver_period)
    {
        return(false);
    }
}

```

V kolikor smo prejeli podatke in se ni pri tem zgodila nobena napaka, začnemo spremenljivko *res*, ki je predstavnik strukture *CANDLE_STRUCTURE*, polniti s podatki.

```

res.open=rt[aver_period].open;
res.high=rt[aver_period].high;
res.low=rt[aver_period].low;
res.close=rt[aver_period].close;
res.time=rt[aver_period].time;

```

Naslednji korak je določanje trenda. V našem primeru bomo trend določili z enostavnim drsečim povprečjem SMA_{aver_period} . Če se nahaja nad tem drsečim povprečjem, je trend naraščajoč, če se nahaja pod pa padajoč, drugače pa določimo, da je tečaj v stranskem trendu.

```

//--- Določimo smer trenda
double aver=0;
for(int i=0;i<aver_period;i++)
{
    aver+=rt[i].close;
}
aver=aver/aver_period;

if(aver<res.close) res.trend=UPPER;
if(aver>res.close) res.trend=DOWN;
if(aver==res.close) res.trend=LATERAL;

```

Potem določimo še, ali je svečnik pozitiven ali negativen, izračunamo dolžino telesa, dolžino spodnje in zgornje sence, nato pa še povprečje dolžin teles za *aver_period* svečnikov nazaj.

```
//--- Določimo, ali je svečnik pozitiven ali negativen
res.bull=res.open<res.close;
//--- Izračunamo dolžino telesa - absolutna vrednost
res.bodysize=MathAbs(res.open-res.close);
//--- Izračunamo dolžino senc
double shade_low=res.close-res.low;
double shade_high=res.high-res.open;
if(res.bull)
{
    shade_low=res.open-res.low;
    shade_high=res.high-res.close;
}
double HL=res.high-res.low;
//--- Izračunamo povprečno dolžino telesa prejšnjih svečnikov
double sum=0;
for(int i=1; i<=aver_period; i++)
    sum=sum+MathAbs(rt[i].open-rt[i].close);
sum=sum/aver_period;
```

Ko imamo vse podatke, lahko zares začnemo z določanjem vrst svečnikov in vzorcev s svečniki. Te smo že natančno definirali, zato jih bomo tu le še programsko implementirali.

- **Dolg svečnik.** Vzeli bomo $m = 5$ in $r = 1, 3$.

```
//--- DOLG
if(res.bodysize>sum*1.3) res.type=CAND_LONG;
```

- **Kratek svečnik.** Vzeli bomo $m = 5$ in $r = 0, 5$.

```
//--- KRATEK
if(res.bodysize<sum*0.5) res.type=CAND_SHORT;
```

- **Vrtavka.**

```
//--- VRTAVKA
if(res.type==CAND_SHORT && shade_low>res.bodysize && shade_high>res.bodysize) res.type=CAND_SPIN_TOP;
```

- **Doji.** Vzeli bomo $\varepsilon = 0.03$.

```
//--- DOJI
if(res.bodysize<HL*0.03) res.type=CAND_DOJI;
```

- **Marubozu.** Vzeli bomo $\varepsilon = 0.01$.

```
//--- MARIBOZU
if((shade_low<res.bodysize*0.01 || shade_high<res.bodysize*0.01) && res.bodysize>0)
{
    if(res.type==CAND_LONG)
        res.type=CAND_MARIBOZU_LONG;
    else
        res.type=CAND_MARIBOZU;
}
```

- **Kladivo / Obešeni mož.** Vzeli bomo $r = 2$ in $\varepsilon = 0.1$.

```
//--- KLADIVO
if(shade_low>res.bodysize*2 && shade_high<res.bodysize*0.1) res.type=CAND_HAMMER;
```

- **Obrnjeno kladivo / Zvezdni utrinek.** Vzeli bomo $r = 2$ in $\varepsilon = 0.1$.

```
//--- OBRNJENO KLADIVO
if(shade_low<res.bodysize*0.1 && shade_high>res.bodysize*2) res.type=CAND_INVERT_HAMMER;
```

Sedaj se lahko lotimo implementacije vzorcev s svečniki, kjer si bomo pomagali z vrstami svečnikov, ki smo jih ravnokar implementirali s programom. Definirali smo nekaj enostavnih vzorcev, kjer je nastopal samo en svečnik in nekaj sestavljenih, kjer sta nastopa dva oz. trije svečniki.

Enostavni vzorci s svečniki. Najprej moramo pridobiti podatke o svečniku, ki ga analiziramo.

```
//--- Določitev vzorcev s svečniki
for(int i=limit;i<rates_total-1;i++)
{
    CANDLE_STRUCTURE cand1;
    if(!RecognizeCandle(_Symbol,_Period,time[i],InpPeriodSMA,cand1))
        continue;
}
/* Enostavni vzorci s svečniki */
```

- Obrnjeno kladivo.

```
// Obrnjeno kladivo - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && // preverimo trend
   cand1.type==CAND_INVERT_HAMMER) // preverimo tip - obrnjeno kladivo
{
    // OBRNJENO KLADIVO
}
```

- Obešeni mož.

```
// Obešeni mož - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && // preverimo trend
   cand1.type==CAND_HAMMER) // preverimo tip - kladivo
{
    // OBEŠENI MOŽ
}
```

- Kladivo.

```
// Kladivo - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && // preverimo trend
   cand1.type==CAND_HAMMER) // preverimo tip - kladivo
{
    // KLADIVO
}
```

- Zvezdni utrinek.

```
// Zvezdni utrinek - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && // preverimo trend
   cand1.type==CAND_INVERT_HAMMER) // preverimo tip - obrnjeno kladivo
{
    // ZVEZDNI UTRINEK
}
```

Sestavljeni vzorci z dvema svečnikoma. Potrebujemo podatke drugega svečnika. Trenutni svečnik proglasimo za *cand2*, za *cand1* pa vzamemo prejšnji svečnik.

```
/* Sestavljeni vzorci - dva svečnika */
CANDLE_STRUCTURE cand2;
cand2=cand1;
if(!RecognizeCandle(_Symbol, _Period, time[i-1], InpPeriodSMA, cand1))
    continue;
```

- Pozitivno zajetje.

```
// Pozitivno zajetje - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && !cand1.bull &&
cand2.trend==DOWN && cand2.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.bodysize<cand2.bodysize) // telo drugega svečnika je daljše od telesa prvega
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    // telo prvega svečnika se nahaja v mejah telesa drugega
    if(cand1.close>=cand2.open && cand1.open<cand2.close)
    {
      // POZITIVNO ZAJETJE
    }
  }
}
```

- Negativno zajetje.

```
// Negativno zajetje - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && cand1.bull &&
cand2.trend==UPPER && !cand2.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.bodysize<cand2.bodysize) // telo drugega svečnika je daljše od telesa prvega
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    // telo prvega svečnika se nahaja v mejah telesa drugega
    if(cand1.close<=cand2.open && cand1.open>cand2.close)
    {
      // NEGATIVNO ZAJETJE
    }
  }
}
```

- Pozitiven harami.

```
// Pozitiven harami - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && !cand1.bull &&
cand2.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG) && // prvi svečnik dolg
cand1.bodysize>cand2.bodysize) // telo prvega svečnika je daljše od telesa drugega
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    // telo drugega svečnika se nahaja v mejah telesa prvega
    if(cand1.close<=cand2.open && cand1.close<=cand2.close && cand1.open>cand2.close)
    {
      // POZITIVEN HARAMI
    }
  }
}
```

- Negativen harami.

```
// Negativen harami - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && cand1.bull &&
!cand2.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG) && // prvi svečnik dolg
cand1.bodysize>cand2.bodysize) // telo prvega svečnika je daljše od telesa drugega
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    // telo drugega svečnika se nahaja v mejah telesa prvega
    if(cand1.close>cand2.open && cand1.close>cand2.close && cand1.close>cand2.close)
    {
      // NEGATIVEN HARAMI
    }
  }
}
```

- Prebojni vzorec.

```
// Prebojni vzorec - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && !cand1.bull &&
cand2.trend==DOWN && cand2.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && cand2.type==CAND_LONG && // oba dolga svečnika
cand2.close>(cand1.close+cand1.open)/2)//zaključni tečaj drugega je višji od sredine telesa prvega
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    if(cand1.close>cand2.open && cand2.close<=cand1.open)
    {
      // PREBOJNI VZOREC
    }
  }
}
```

- Temna oblačnost.

```
// Temna oblačnost - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && cand1.bull &&
cand2.trend==UPPER && !cand2.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && cand2.type==CAND_LONG && // oba dolga svečnika
cand2.close<(cand1.close+cand1.open)/2)//zaključni tečaj drugega je nižji od sredine telesa prvega
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    if(cand1.close<=cand2.open && cand2.close>=cand1.open)
    {
      //TEMNA OBLAČNOST
    }
  }
}
```

Sestavljeni vzorci s tremi svečniki. Potrebujemo podatke še za tretji svečnik. Trenutni svečnik proglašimo za *cand3*, za *cand2* vzamemo prejšnjega, za *cand1* pa predprejšnjega.

```

/* Sestavljeni vzorci - trije svečniki*/
CANDLE_STRUCTURE cand3;
cand3=cand2;
cand2=cand1;
if(!RecognizeCandle(_Symbol,_Period,time[i-2],InpPeriodSMA,cand1))
    continue;

```

OPOMBA:

Pri sestavljenih vzorcih bomo na koncu dodatno še preverili, če gre za trgovanje na valutnem trgu. Programski jezik mql5 je namenjen vsem finančnim trgov, zato moramo še posebej preveriti pogoje, ki smo jih na začetku privzeli in načeloma veljajo samo za valutni trg.

• Jutranja zvezda.

```

// Jutranja zvezda - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && !cand1.bull &&
cand3.trend==DOWN && cand3.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && cand3.type==CAND_LONG && // dolga prvi in tretji svečnik
cand2.type==CAND_SHORT && // kratek drugi svečnik
cand3.close>cand1.close && cand3.close<cand1.open)//tretji svečnik se nahaja v mejah telesa prvega
{

if(_forex) // forex trgovanje
{
    if(cand2.open<=cand1.close)
    {
        // JUTRANJA ZVEZDA
    }
}
}

```

• Večerna zvezda.

```

// Večerna zvezda - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && cand1.bull &&
cand3.trend==UPPER && !cand3.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && cand3.type==CAND_LONG && // dolga prvi in tretji svečnik
cand2.type==CAND_SHORT && // kratek drugi svečnik
cand3.close<cand1.close && cand3.close>cand1.open)//tretji svečnik se nahaja v mejah telesa prvega
{
if(_forex) // forex trgovanje
{
    if(cand2.open>=cand1.close)
    {
        // VEČERNA ZVEZDA
    }
}
}

```

- Trije beli vojaki.

```
// Trije beli vojaki - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && cand1.bull &&
cand2.bull && cand3.bull && // preverimo trend in poz. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && cand2.type==CAND_LONG &&
cand3.type==CAND_LONG) // vsi so dolgi svečniki
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    // TRIJE BELI VOJAKI
  }
}
```

- Tri črne vrane.

```
// Tri črne vrane - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && !cand1.bull &&
!cand2.bull && !cand3.bull && // preverimo trend in neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && cand2.type==CAND_LONG &&
cand3.type==CAND_LONG) // vsi so dolgi svečniki
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    // TRI ČRNE VRANE
  }
}
```

- Zunanja bela trojica.

```
// Zunanja bela trojica - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && !cand1.bull && cand2.trend==DOWN &&
cand2.bull && cand3.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand2.bodysize>cand1.bodysize && // telo drugega svečnika je daljše od telesa prvega
cand3.close>cand2.close) // tretji svečnik ima višji zaključni tečaj od drugega
{
  if(_forex) // forex trgovanje
  {
    // telo prvega svečnika se nahaja v mejah telesa drugega
    if(cand1.close>=cand2.open && cand1.open<cand2.close)
    {
      // ZUNANJA BELA TROJICA
    }
  }
}
```

- Zunanja črna trojica.

```
// Zunanja črna trojica - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && cand1.bull && cand2.trend==UPPER &&
!cand2.bull && !cand3.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand2.bodysize>cand1.bodysize && // telo drugega svečnika je daljše od telesa prvega
cand3.close<cand2.close) // tretji svečnik ima nižji zaključni tečaj od drugega
{
if(_forex) // forex trgovanje
{
// telo prvega svečnika se nahaja v mejah telesa drugega
if(cand1.close<=cand2.open && cand1.open>cand2.close)
{
// ZUNANJA ČRNA TROJICA
}
}
}
}
```

- Notranja bela trojica.

```
// Notranja bela trojica - rast tečaja
if(cand1.trend==DOWN && !cand1.bull &&
cand2.bull && cand3.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && // dolg prvi svečnik
cand1.bodysize>cand2.bodysize && // telo prvega je daljše od telesa drugega
cand3.close>cand2.close) // tretji svečnik ima višji zaključni tečaj od drugega
{
if(_forex) // forex trgovanje
{
// telo drugega svečnika se nahaja v mejah telesa prvega
if(cand1.close<=cand2.open && cand1.close<=cand2.close && cand1.open>cand2.close)
{
// NOTRANJA BELA TROJICA
}
}
}
}
```

- Notranja črna trojica.

```
// Notranja črna trojica - padec tečaja
if(cand1.trend==UPPER && cand1.bull &&
!cand2.bull && !cand3.bull && // preverimo trend in poz. ali neg. svečnikov
cand1.type==CAND_LONG && // dolg prvi svečnik
cand1.bodysize>cand2.bodysize && // telo prvega je daljše od telesa drugega
cand3.close<cand2.close) // tretji svečnik ima nižji zaključni tečaj od drugega
{
if(_forex) // forex trgovanje
{
// telo drugega svečnika se nahaja v mejah telesa prvega
if(cand1.close>=cand2.open && cand1.close>=cand2.close && cand1.close>=cand2.close)
{
// NOTRANJA ČRNA TROJICA
}
}
}
}
```

4.2 Vzorci na grafu

Vzorci na grafih so še ena od zelo pomembnih orodij pri tehnični analizi. Velja, da je tečaj bodisi v **fazi ekspanzije** bodisi v **fazi konsolidacije**. V fazi ekspanzije tečaj v zelo kratkem času izrazito pade ali zraste. V fazi konsolidacije pa je gibanje umirjeno. Tečaj neprestano prehaja iz faze konsolidacije v fazo ekspanzije in obratno. Vzorci, ki se pojavljajo na grafu prikazujejo različne oblike faz konsolidacije. Z njihovo pomočjo lahko zelo dobro predvidimo, kdaj se bo začela faza ekspanzije, v katero smer in tudi kako močna bo.

Vzorci, ki se pojavljajo na grafih je matematično zelo težko definirati, saj so odvisni od velikosti svečnikov, dolžine časovnega intervala, trenda, odpornih in podpornih ravni, ipd... Veliko težav smo že imeli pri svečnikih, tu pa je vse še veliko bolj zapleteno, zato bomo vzorce samo grafično predstavili in povedali njihove lastnosti.

4.2.1 Dvojni vrh (Dvojno dno)

Dvojni vrh je razveljavitveni vzorec, ki se pojavi po naraščajočem trendu. Tečaj doseže vrednost, ki jo ne more prebiti. Najprej se na tem nivoju pojavi vrh, tečaj se nekoliko odbije, ustvari dno in potem vrne nazaj do tega nivoja, kjer se ustvari še en vrh. Skozi vrhova lahko potegnemo odporno raven. Dvojni vrh dobimo, če se tečaj odbije od te odporne ravni. Dno med vrhovoma imenujemo vrat.



Slika 4.17: Dvojni vrh.

Ker gre za razveljavitveni vzorec pričakujemo, da bo tečaj začel padati in bo mogoče vstopil v padajoč trend vendar potrebujemo še potrditev. Ko se tečaj odbije od odporne ravni, se začne gibati nazaj proti vratu. Potrditev dobimo, če tečaj prebije podporno raven določeno z vratom. Tako je verjetnost, da tečaj preide v fazo ekspanzije in začne padati velika.



Slika 4.18: Potrditev dvojnega vrha.

Dvojno dno je prav tako razveljavitveni vzorec, le da se pojavi po padajočem trendu. Tečaj doseže vrednost, ki je ne more prebiti. Na tem nivoju se pojavi dno, tečaj se odbije, ustvari vrh in vrne nazaj do tega nivoja, kjer se ustvari še eno dno. Skozi dna lahko potegnemo podporno raven. Dvojno dno dobimo, če se tečaj odbije od te podporne ravni. Vrh med dnema prav tako imenujemo vrat.



Slika 4.19: Dvojno dno.

Ker gre za razveljavitveni vzorec pričakujemo, da bo tečaj začel rasti in bo mogoče vstopil v naraščajočem trend vendar potrebujemo še potrditev. Ko se tečaj odbije od podporne ravni, se začne gibati nazaj proti vratu. Potrditev dobimo, če tečaj prebije odporno raven določeno z vratom. Tako je verjetnost, da tečaj preide v fazo ekspanzije in začne rasti velika.



Slika 4.20: Potrditev dvojnega dna.

Nivo, do katerega naj bi tečaj padel oz. zrastle lahko s pomočjo vzorca ocenimo. Zelo velika verjetnost je da bo tečaj od potrditve naprej padel oz. zrastle vsaj za toliko, kot je višina formacije vzorca, torej razdalje med vratom in odporno/podporno ravnjo.

4.2.2 Glava in ramena

Glava in ramena. Vzorec je razveljavitveni. Oblikuje ga vrh (rame), ki mu sledi višji vrh (glava) in temu potem sledi še nižji vrh (rame). Vrat je raven, ki jo dobimo, če povežemo najnižjo točko med prvim in drugim vrhom in najnižjo točko med drugim in tretjim vrhom. Te najnižje točke so največkrat dna.

Glede na dna med vrhovoma, je vrat lahko

- podporna raven;
- naraščajoča podporna raven;
- padajoča podporna raven.

Vrat je *podporna raven* takrat, ko se oba dna nahajata na istem nivoju in skozi njiju lahko potegnemo podporno raven.



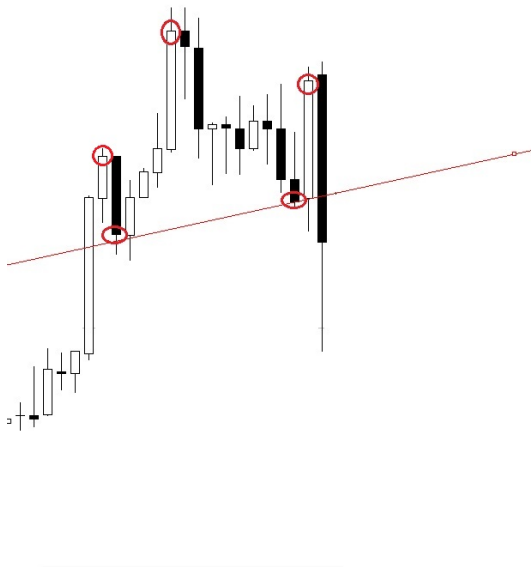
Slika 4.21: Glava in ramena s podporno ravnjo.

Ker gre za razveljavitveni vzorec pričakujemo, da bo tečaj padel in morda vstopil v padajoč trend. Potrditev za to dobimo s prebojem podporne ravni.



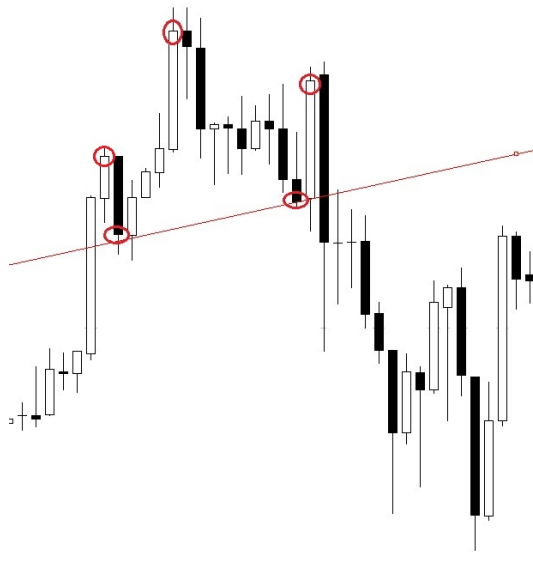
Slika 4.22: Preboj podporne ravni.

Vrat je *naraščajoča podporna raven* takrat, ko je prvo dno nižje kot drugo in ustreza definiciji naraščajoče podporne ravni.



Slika 4.23: Glava in ramena z naraščajočo podporno ravnjo.

Prav tako pričakujemo, da bo tečaj padel in morda vstopil v padajoč trend. Potrditev za to dobimo s prebojem naraščajoče podporne ravni.



Slika 4.24: Preboj naraščajoče podporne ravni.

Vrat je *padajoča podporni raven* takrat, ko je prvo dno višje kot drugo in ustrežata definiciji padajoče podporne ravni.



Slika 4.25: Glava in ramena s padajočo podporno ravnjo.

Pričakujemo, da bo tečaj padel in morda vstopil v padajoč trend. Potrditev za to dobimo s prebojem padajoče podporne ravni.



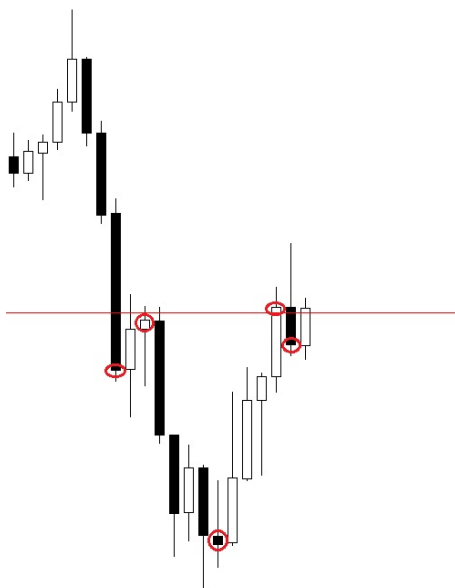
Slika 4.26: Preboj padajoče podporne ravni.

Obrnjena glava in ramena. Že samo ime pove, da gre za obratno zadevo kot glava in ramena. Oblikuje se dno (rame), ki mu sledi nižje dno (glava) in temu potem sledi višje dno (rame). Je prav tako razveljavitveni vzorec, ki se pojavi po padajočem trendu. Vrat je v tem primeru raven, ki jo dobimo, če povežemo najvišjo točko med prvim in drugim dnem in najvišjo točko med drugim in tretjim dnem. Te najvišje točke so največkrat vrhovi.

Glede na vrhove med dnami, je vrat lahko

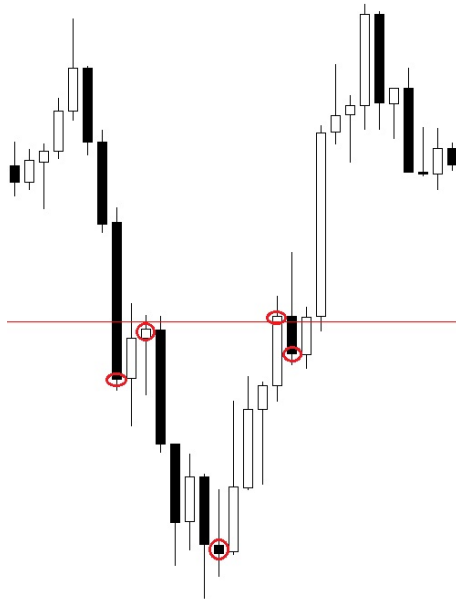
- odporna raven;
- padajoča odporna raven;
- naraščajoča odporna raven.

Vrat je *odporna raven* takrat, ko se oba vrhova nahajata na istem nivoju in skozi njiju lahko potegnemo odporno raven.



Slika 4.27: Obrnjena glava in ramena z odporno ravni.

Ker gre za razveljavitveni vzorec pričakujemo, da bo tečaj zrastel in morda vstopil v naraščajoč trend. Potrditev za to dobimo s prebojem odporne ravni.



Slika 4.28: Preboj odporne ravni.

Vrat je *padajoča odporna raven* takrat, ko je prvi vrh višji od drugega in ustrezata definiciji padajoče odporne ravni.



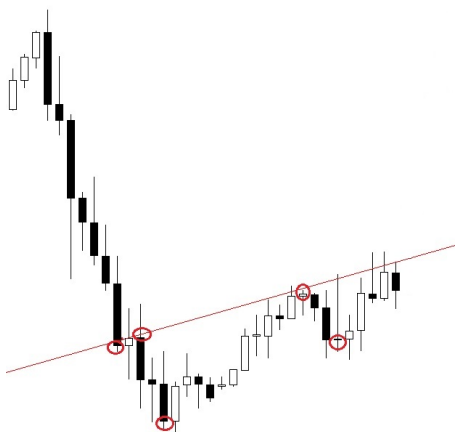
Slika 4.29: Obrnjena glava in ramena s padajočo odporno ravnjo.

Pričakujemo, da bo tečaj zrastle in morda vstopil v naraščajoč trend. Potrditev za to dobimo s prebojem padajoče odporne ravni.



Slika 4.30: Preboj padajoče odporne ravni.

Vrat je *naraščajoča odporna raven* takrat, ko je prvi vrh nižji od drugega in ustrežna definiciji naraščajoče odporne ravni.



Slika 4.31: Obrnjena glava in ramena z naraščajočo odporno ravnjo.

Prav tako tudi tu potrditev dobimo z prebojem naraščajoče odporne ravni.



Slika 4.32: Preboj naraščajoče odporne ravni.

Nivo, do katerega bi tečaj lahko padel oz. zrastle lahko ocenimo z razdaljo med glavo in vratom. To je razdalja med zaključnim tečajem svečnika, ki prestavlja glavo in vratom, ki ga definirata dna oz. vrhova. Velika verjetnost je, da bo tečaj od potrditve naprej padel oz. zrastle vsaj za to razdaljo.

4.2.3 Klin

Klin signalizira premor v trendu, v katerem se trenutno nahaja tečaj. Ko naletimo na ta vzorec, lahko sklepamo, da se kupci in prodajalci odločajo, v katero smer bo šel tečaj naprej.

Naraščajoč klin. Naraščajoč klin se oblikuje med naraščajočo odporno in naraščajočo podporno trendno raven, kjer je naraščajoča podporna raven bolj strma. To pomeni, da so se višja dna oblikovala hitreje kot višji vrhovi.

Ker je tečaj v fazi konsolidacije, lahko pričakujemo, da bo s prebojem bodisi navzgor bodisi navzdol vstopil v fazo ekspanzije.

Če se naraščajoč klin oblikuje po naraščajočem trendu, je to ponavadi razveljavilni vzorec in pričakujemo lahko padec tečaja.



Slika 4.33: Naraščajoč klin po naraščajočem trendu.

Po drugi strani, če se oblikuje po padajočem trendu, je to ponavadi potrditveni vzorec in pričakujemo lahko nadaljni padec tečaja.



Slika 4.34: Naraščajoč klin po padajočem trendu.

Potrditev dobimo, če tečaj prebije naraščajočo podporno raven. Tako je velika verjetnost, da bo tečaj padel. S prebojem naraščajoče odporne ravni bi sicer dobili potrditev za rast tečaja, a je ta potrditev manj zanesljiva in se ne pojavlja tako pogosto.



Slika 4.35: Preboj naraščajoče podporne ravni - slika 4.33.



Slika 4.36: Preboj naraščajoče podporne ravni - slika 4.34.

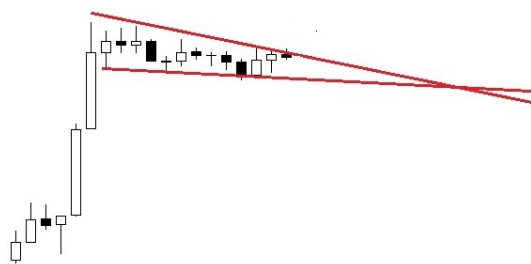
Padajoč klin. Padajoč klin se oblikuje med padajočo odporno in padajočo podporno trendno raven, kjer je padajoča odporna raven bolj strma. To pomeni, da so se nižji vrhovi oblikovali hitreje kot nižja dna.

Podobno kot naraščajoč klin, je padajoč klin lahko razveljavitveni ali pa potrditveni vzorec. Kot razveljavitveni vzorec se pojavi na dnu padajočega trenda in signalizira rast tečaja.



Slika 4.37: Padajoč klin po padajočem trendu.

Kot potrditveni vzorec se pojavi na vrhu naraščajočega trenda in signalizira, da bo tečaj še naprej rasel.



Slika 4.38: Padajoč klin po naraščajočem trendu.

Potrditev dobimo, če tečaj prebije padajočo odporno raven. Tako je velika verjetnost, da bo tečaj rasel. S prebojem naraščajoče odporne ravni bi sicer dobili potrditev za padeč tečaja, a je ta potrditev manj zanesljiva in se ne pojavlja tako pogosto.



Slika 4.39: Preboj padajoče odporne ravni - slika 4.37.



Slika 4.40: Preboj padajoče odporne ravni - slika 4.38.

Nivo, do katerega naj bi tečaj padel oz. zrastle ocenimo s pomočjo vzorca. Zelo velika verjetnost je da bo tečaj od potrditve naprej padel oz. zrastle vsaj za toliko, kot je največja razdalja med ravnema, ki sestavljata klin.

4.2.4 Pravokotnik

Pravokotnik se pojavi, ko je tečaj omejen s podporno in odporno ravnjo, kjer tečaj večkrat testira obe ravni. Predstavlja fazo konsolidacije, kjer vlada neodločnost kupcev in prodajalcev, ki se kaže z večkratnim odbojem tečaja od odporne in podporne ravni. Preboj bodisi odporne bodisi podporne ravni signalizira vstop v fazo ekspanzije.

Odporna in podporna raven sta si v primeru pravokotnika enakovredni. Ne glede na to ali je bil tečaj v padajočem ali naraščajočem trendu, je pomembno le, katero raven bo tečaj prebil.



Slika 4.41: Pravokotnik.

Če tečaj prebije podporno raven smo dobili potrditev za padec tečaja. Primer prikazuje slika 4.42



Slika 4.42: Preboj podporne ravni - razveljavitveni vzorec.

V primeru da tečaj prebije odporno raven pa dobimo potrditev za rast tečaja. Primer prikazuje slika 4.43



Slika 4.43: Preboj odporne ravni - potrditveni vzorec.

Torej je pravokotnik lahko potrditveni ali pa razveljavitveni vzorec. Kljub temu da smo rekli, da sta si podporna in odporna raven enakovredni, izkušnje vseeno kažejo, da se pravokotnik malo bolj pogosto pojavi v vlogi potrditvenega vzorca - ampak res, le malo bolj. Ne gleda na to pa oba obravnavamo enakovredno.

Po preboju ene izmed ravni lahko pričakujemo rast oz. padec tečaja za vsaj toliko, kolikor je razdalja med odporno in podporno ravnjo.

4.2.5 Trikotnik

Simetričen trikotnik. Je vzorec, ki ga oblikujeta naraščajoča podporna in padajoča odporna raven. Ti se stikata v eni točki in tako ima vzorec obliko trikotnika. V tej fazi konsolidacije tečaj oblikuje višja dna in nižje vrhove. To pomeni, da ne kupci ne prodajalci ne potisnejo tečaja dovolj v eno smer, da bi se oblikoval jasen trend in je zato med njimi neodločen izid.

Simetričen trikotnik signalizira, da se bo najverjetneje zgodil preboj. Preboja naraščajoče podporne in padajoče odporne ravni sta enako verjetna. Tako s prebojem naraščajoče podporne ravni dobimo potrditev za padec tečaja in s prebojem padajoče odporne ravni potrditev za rast tečaja.



Slika 4.44: Simetričen trikotnik.

Naraščajoč trikotnik. Naraščajoč trikotnik tvorita odporna raven in naraščajoča podporni raven. Odporna raven predstavlja nivo, ki jo kupci ne morejo prebiti, a vendar postopno potiskajo tečaj višje, saj tečaj ustvarja višja dna.



Slika 4.45: Naraščajoč trikotnik.

Kljub temu da je tečaj v fazi konsolidacije, naraščajoč trikotnik daje prednost kupcem, saj ti neprestano pritiskajo na odporno raven. Pričakujemo, da bo sčasoma tečaj prebil odporno raven in začel rasti. To je tudi potrditev, ki jo potrebujemo. Lahko se tudi zgodi, da je odporna raven premočna in da tečaj prebije naraščajočo podporno raven. Načeloma bi to predstavljalo potrditev za padec tečaja, vendar bomo take primere ignorirali, saj so bistveno manj zanesljivi. Zelo lahko se zgodi, da tečaj po preboju hitro najde podporno raven in preneha s padanjem.



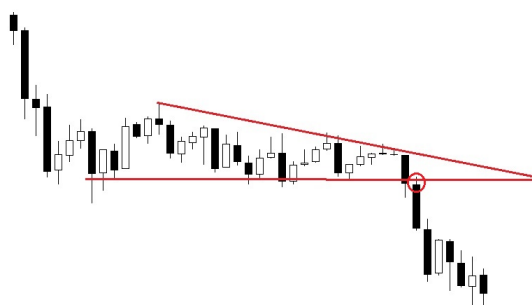
Slika 4.46: Preboj odporne ravni.

Padajoč trikotnik. Je nasprotje naraščajočemu trikotniku. Sestavljajo ga podporni raven in padajoča odporna raven, kjer podporni raven predstavlja nivo, ki je prodajalci ne morejo prebiti, a vendar postopoma potiskajo tečaj nižje.



Slika 4.47: Padajoč trikotnik.

Nasprotno, padajoč trikotnik daje prednost prodajalcem, saj ti neprestano pritiskajo na podporno raven. Pričakujemo, da bo sčasoma tečaj prebil podporno raven in začel padati, kar je tudi potrditev, ki jo potrebujemo. Primere, kjer je podporni raven premočna in tečaj prebije padajočo odporno raven ignoriramo.



Slika 4.48: Preboj podporne ravni.

Tako kot pri pravokotniku je pri trikotniku nepomembno, v katerem trendu se je predhodno nahajal tečaj. Tako se lahko trikotnik nahaja v vlogi nadaljevalnega ali razveljavitvenega vzorca. Res pa je, da se v praksi malo pogosteje pojavi v vlogi potrditvenega vzorca, a to ni bistveno. Najbolje je, če se po naraščajočem trendu pojavi naraščajoč trikotnik in po padajočem trendu padajoč trikotnik.

Nivo, do katerega naj bi tečaj padel oz. zrastel ocenimo s pomočjo vzorca. Zelo velika verjetnost je da bo tečaj od potrditve naprej padel oz. zrastel vsaj za toliko, kot je največja razdalja med ravnema, ki sestavljata trikotnik.

Poglavje 5

Tehnični indikatorji

Tehnični indikatorji uporabljajo matematične metode. Te metode ponujajo objektivni pogled na tečajno aktivnost. Pomagajo pri ustvarjanju mnenja glede smeri in premika tečaja v času, zmanjšati strah in se izogniti prekomernemu trgovanju. Poleg tega pa ponujajo še signale tečajnih premikov, še preden do njih sploh pride.

Zelo pomembna skupina indikatorjev so **drseča povprečja**. Veliko indikatorjev ima za svojo osnovo prav njih. Indikatorjev je ogromno, zato bomo našteali samo nekaj pomembnejših. Tehnične indikatorje delimo na:

- **vodilne indikatorje;**
- **zaostajajoče indikatorje.**

Vodilni indikatorji. Vodilni indikatorji nam dajo signal preden se oblikuje nov trend ali razveljavitev trenutnega trenda, kar je dobra lastnost. Slaba lastnost je, da so velikokrat ti signali napačni. Zanašanje samo na vodilne indikatorje ni pametno. Za njih je značilno, da se gibajo med dvema točkama. Ko se približa prvi točki nam daje signal za nakup, pri drugi točki pa daje signal za prodajo.

Zaostajajoči indikatorji. Zaostajajoči indikatorji nas na nov trend ali razveljativitev trenutnega trenda opozorijo šele potem, ko se je ta dejansko formiral. So veliko bolj zanesljivi od vodilnih. Slaba stran je, da so počasni in kot že ime pove, zaostajajo. Lahko se zgodi, da nam zaostajajoči indikatorji dajo signal šele takrat, ko je že vsega konec in je tečaj že naredil svoj premik.

5.1 Drseča povprečja

Drseča povprečja so enostaven način, kako zgladiti tečajna gibanja. Spadajo med zaostajoče indikatorje. Drseče povprečje izračunamo tako, da vzamemo povprečje zaključnih tečajev k svečnikov nazaj. S pomočjo drsečih povprečij lahko bolje določimo potencialno smer tečaja.

Poznamo več vrst drsečih povprečij in vsaka od njih ima svoj nivo glajenja tečaja. V splošnem bolj kot je drseče povprečje gladko, počasneje reagira na gibanje tečaja. Bolj razburkana drseča povprečja pa hitreje reagirajo na gibanje tečaja. Za bolj gladko drseče povprečje za računanje povprečja vzamemo večje število svečnikov.

Dve najpomembnejši vrsti drsečih povprečij sta:

- **Enostavna drseča povprečja;**
- **Eksponentna drseča povprečja.**

5.1.1 Enostavna drseča povprečja

Enostavna drseča povprečja so, kot nam že ime pove, najbolj enostavna. Izračuna se jih tako, da seštejemo zaključne tečaje k svečnikov nazaj in vsoto delimo s k .

Definicija 5.1 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. **K -periodno enostavno drseče povprečje** je funkcija $SMA_k : G \rightarrow \mathbb{T}$, za katero velja:

$$SMA_k(S_{k+r}) = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=r}^{k+r} close(S_i), \text{ za } r = 0, \dots, n - k.$$

OPOMBA:

V nekaterih primerih se ne bomo natančno držali definicije, saj bomo SMA_k računali tudi za druge množice in ne samo za množice svečnikov. Na primer za množico $U = \{u_0, u_1, \dots, u_k, \dots, u_n\}$, bo $SMA_k(u_{k+r}) = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=r}^{k+r} u_i, r = 0, \dots, n - k$.

Enostavna drseča povprečja nam dajo splošno mnenje trga o tečaju v tem trenutku. Namesto da samo gledamo trenutne tečaje lahko s pomočjo enostavnih drsečih povprečij vidimo stvari širše. Povedo nam ali tečaj narašča s trendom, pada s trendom ali pa se samo giblje v nekem manjšem tečajnem območju.



Slika 5.1: SMA_{20} na 15 minutnem grafu GBPUSD.

Enostavna drseča povprečja imajo pomembno slabo lastnost. Občutljiva so na kratke in sunkovite premike tečaja. V tem primeru nam lahko dajo napačen vtis o trgu. Mislimo lahko, da tečaj prehaja v naraščajoč trend, a v resnici se ni zgodilo nič bistvenega. V naslednjem podpoglavju bomo o tem povedali malo več in tudi predstavili rešitev za to težavo - eksponentna drseča povprečja.

5.1.2 Eksponentna drseča povprečja

Kot smo že rekli so enostavna drseča povprečja občutljiva na kratke in sunkovite premike tečaja. Poglejmo si primer na dnevnem grafu EURUSD. V tabeli so zaključni tečaji zadnjih 5 dni.

Dan 1 - S_0	Dan 2 - S_1	Dan 3 - S_2	Dan 4 - S_3	Dan 5 - S_4
1.3171	1.3219	1.3154	1.3178	1.3279

Izračunajno SMA_5 za naslednji svečnik:

$$SMA_5(S_5) = \frac{close(S_0)+close(S_1)+close(S_2)+close(S_3)+close(S_4)}{5} = \frac{1.3171+1.3219+1.3154+1.3178+1.3279}{5} = 1.3200.$$



Slika 5.2: Dnevni graf EURUSD za računanje SMA.

Pa recimo da je drugi dan bilo objavljeno zelo slabo ekonomsko poročilo s strani Evrope, ki je povročilo padec tečaja EURUSD čez vse meje in zaključilo trgovanje pri 1.3000. Poglejmo, kako bi tak scenarij vplival na SMA_5 .

Dan 1 - S_0	Dan 2 - S_1	Dan 3 - S_2	Dan 4 - S_3	Dan 5 - S_4
1.3171	1.3000	1.3154	1.3178	1.3279

Izračunajmo SMA_5 za naslednji svečnik.

$$SMA_5(S_5) = \frac{close(S_0)+close(S_1)+close(S_2)+close(S_3)+close(S_4)}{5} = \frac{1.3171+1.3000+1.3154+1.3178+1.3279}{5} = 1.3156.$$

Vidimo, da bi bil rezultat bistveni nižji in bi nam dal občutek, da je tečaj začel padati, a v resnici je bil drugi dan samo enkratni dogodek, povzročen s slabim ekonomskim poročilom.

S tem primerom smo želeli pokazati, da so enostavna drseča povprečja včasih preveč enostavna. S pomočjo eksponentnih drsečih povprečij lahko filtriramo te izredne situacije. Pri eksponentnem drsečem povprečju bolj upoštevamo vrednosti nedavnih zaključnih tečajev. To naredimo tako, da vrednosti obtežimo.

Definicija 5.2 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. **K -periodno eksponentno drseče povprečje** je funkcija $EMA_k : G \rightarrow \mathbb{T}$, za katero velja:

1. $EMA_k(S_k) = SMA_k(S_k)$;
2. $EMA_k(S_{k+r}) = \frac{2}{k+1} \cdot (close(S_{k+r}) - EMA_k(S_{k+r-1})) + EMA_k(S_{k+r-1})$;
 $r = 1, \dots, n - k$.

OPOMBA:

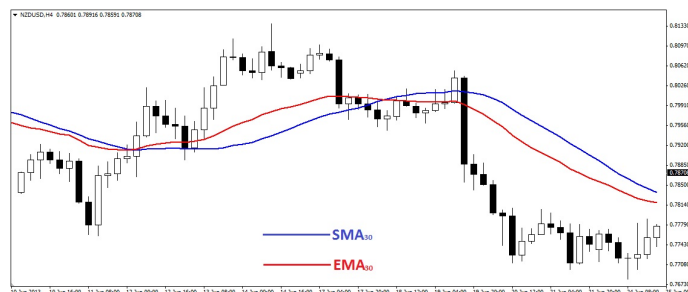
V nekaterih primerih se ne bomo natančno držali definicije, saj bomo EMA računali tudi za druge množice in ne samo za množice svečnikov. Na primer za množico vrednosti $U = \{u_0, u_1, \dots, u_k, \dots, u_n\}$, bo $EMA_k(u_{k+r}) = \frac{2}{k+1} \cdot (u_{k+r} - EMA_k(u_{k+r-1})) + EMA_k(u_{k+r-1})$, $r = 1, \dots, n - k$

Za izračun EMA_k potrebujemo vrednost EMA_k prejšnjega svečnika. V kolikor je nimamo in je to prvi svečnik, ki mu računamo EMA_k , vzamemo vrednost SMA_k , saj neke moramo začeti. Vrednost $\frac{2}{k+1}$ je multiplikator, s katerim obtežimo vrednost. Če se ozremo na primer EURUSD na začetku, bi največjo težo nesel zaključni tečaj petega dne, nato četrtega, tretjega, šele nato bi prišel na vrsto drugi dan, kjer zaključni tečaj močno odstopa od drugih.

Obtežitev je fiksna in je odvisna le od števila svečnikov oz. period, ki jih uporabimo za računanje povprečja. Tako lahko EMA_k predstavimo še na drugačen način in sicer kot % obtežitve najbolj nedavnega zaključnega tečaja.

k	$\frac{2}{k+1}$	EMA
5	0,3333	33,33%
10	0,1818	18,18%
20	0,0952	9,52%
50	0.0392	3,92%
100	0,0198	1,98%

Na sliki 5.3 je primer 30-periodnega enostavnega drsečega povprečja in 30-periodnega eksponentnega drsečega povprečja na 240-minutnem grafu NZDUSD.



Slika 5.3: SMA_{30} in EMA_{30} na 240-minutnem grafu NZDUSD.

Opazimo, da se eksponentno drseče povprečje bolj prilagaja grafu kot pa enostavno. To pomeni, da bolj natančno ponazarja trenutno dogajanje na trgu, kar je logično, saj eksponentno drseče povprečje daje večji poudarek na nedavno dogajanje. Nedavno dogajanje pa je pomembnejše od preteklega.

5.1.3 SMA in EMA

Pojavi se nam vprašanje, katero drseče povprečje je boljše - enostavno ali eksponentno.

Eksponentno drseče povprečje. Uporabimo ga takrat, ko želimo, da se drseče povprečje kar najbolje prilega trenutnemu tečaju. Manjšo periodo k izberemo, bolje se prilega. Z njegovo pomočjo lahko trend ujamemo že na samem začetku. Zelo slabo se izkaže med fazo konsolidacije. Ker se tečaju prilagaja zelo hitro, nam lahko signalizira začetek trenda, a v resnici se je tečaj naredil le kratek in sunkovit premik.

Enostavno drseče povprečje. Nasprotno velja pri enostavnem drsečem povprečju. Uporabimo ga takrat, ko želimo bolj gladko drseče povprečje, ki počasneje reagira na spremembe tečaja. Večjo periodo k izberemo, bolj gladko je. Dobro se izkaže na grafih z daljšimi časovnimi intervali in nam da idejo za dolgoročni trend. Počasna reakcija na gibanje tečaja nas lahko reši pred marsikatero situacijo. Slaba stran je, da je lahko preveč počasen in nas na dogajanje na trgu opozori prepozno.

Torej ni enoličnega odgovora na vprašanje, katero drseče povprečje je boljše. To je odvisno od posameznika in od situacije na trgu.

5.1.4 Drseča povprečja za določanje trenda

Drseča povprečja predstavljajo učinkovito možnost za tehnično določitev naraščajočega ali padajočega trenda.

Uporaba je zelo enostavna, saj se oziramo le na zaključni tečaj svečnika. Če se nahaja nad drsečim povprečjem, je tečaj v naraščajočem trendu, če se nahaja pod drsečim povprečjem pa je tečaj v padajočem trendu.

Definicija 5.3 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Tečaj je v svečniku S_{k+r} v

- **naraščajočem trendu**, če je $close(S_{k+r}) > SMA_k(S_{k+r})$, $r = 0, \dots, n - k$;
- **padajočem trendu**, če je $close(S_{k+r}) < SMA_k(S_{k+r})$, $r = 0, \dots, n - k$.

Spodaj na sliki 5.4 je prikazan naraščajoč trend, predstavljen s 50-periodnim enostavnim drsečim povprečjem. Z rdečim je obkroženo mesto, kjer se je tečaj za kratek čas gibal pod SMA_{50} . Po definiciji bi to pomenilo, da je tečaj v padajočem trendu, a bi tak signal bil napačen.



Slika 5.4: Naraščajoč trend z SMA_{50} .

Na sliki 5.5 je prikazan padajoč trend, predstavljen s 50-periodnim enostavnim drsečim povprečjem. Z rdečim je obkroženo mesto, kjer se je tečaj za kratek čas gibal nad SMA_{50} . Po definiciji bi to pomenilo, da je tečaj v naraščajočem trendu, a bi tak signal bil napačen.

Slika 5.5: Padajoč trend z SMA_{50} .

Na sliki 5.6 je prikazan primer grafa, kjer je tečaj bil po SMA_{20} v padajočem trendu in je s prehodom nad SMA_{20} prešel v naraščajoč trend.

Slika 5.6: Prehod iz padajočega v rastoč trend z SMA_{20} .

Za določanje trenda se najpogosteje uporabljajo naslednja enostavna drseča povprečja:

- SMA_{20} za kratkoročni trend;
- SMA_{50} za srednjeročni trend;
- SMA_{200} za dolgoročni trend.

Določanje trenda z drsečimi povprečji je sicer enostavno, a smo na primerih videli, da ni vedno zanesljivo in je dobro uporabiti še kako dodatno orodje.

5.1.5 Križanje drsečih povprečij

Povedali smo, kako lahko s pomočjo drsečih povprečij določimo ali je tečaj v naraščajočem ali padajočem trendu. Sedaj bi radi s pomočjo drsečih povprečij določili, kdaj se bo trend spremenil. Drseča povprečja lahko uporabimo kot indikator, da se tekoči trend zaključuje in da tečaj vstopa v nov trend - torej da preide iz naraščajočega v padajoči in obratno.

Lahko bi enostavno rekli, da je tečaj preide iz naraščajočega v padajoč trend, čim se zaključni tečaj svečnika nahaja pod drsečim povprečjem. Obratno velja za prehod iz padajočega v naraščajoč. Že prej smo povedali, da je tak način preveč enostaven in velikokrat bi bili signali lažni.

Namesto enega pa lahko uporabimo več drsečih povprečij hkrati. Tu se bomo omejili na dve. Uporabimo drseči povprečij z različnima periodama. V naraščajočem trendu se bo tisto z manjšo periodo večino časa nahajalo nad tistim z večjo periodo. V padajočem pa obratno. Sklepamo lahko, da če tečaj preide iz enega v drug trend, se tudi spremeni medsebojna lega drsečih povprečij, kar pomeni, da sta se na nekem mestu morali križati.

Definicija 5.4 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_l, \dots, S_n\} \subseteq G$. Če za svečnik S_r , $l < r < n$ velja:

- a.) $SMA_k(S_{r-1}) < SMA_l(S_{r-1})$ in $SMA_k(S_r) > SMA_l(S_r)$, potem sta se drseči povprečji SMA_k in SMA_l pri svečniku S_r križali in dajeta signal za nakup.
- b.) $SMA_k(S_{r-1}) > SMA_l(S_{r-1})$ in $SMA_k(S_r) < SMA_l(S_r)$, potem sta se drseči povprečji SMA_k in SMA_l pri svečniku S_r križali in dajeta signal za prodajo.

Če povzamemo, potrebujemo SMA_k in SMA_l , kjer je $k < l$. V naraščajočem trendu je večino časa SMA_k nad SMA_l , v padajočem trendu pa je večino časa SMA_k pod SMA_l . Če je tečaj v naraščajočem trendu in se SMA_k in SMA_l križata, tako da SMA_k preide pod SMA_l , je to signal, da je tečaj prešel v padajoč trend. Če pa je tečaj v padajočem trendu in se SMA_k in SMA_l križata, tako da SMA_k preide nad SMA_l , je to signal, da je tečaj prešel v naraščajoč trend. Slika 5.7 prikazuje križanje SMA_{20} in SMA_{50} in posledično prehod v drug trend.



Slika 5.7: Križanje SMA_{20} in SMA_{50} .

Za določitev trenda s križanjem vsaj dveh drsečih povprečij je veliko boljše kot določanje trenda na osnovi samo enega drsečega povprečja. Križanje nam da dodatno potrditev, a je seveda zato počasnejše. Vendar tudi ta način kot vsi ostali ni popoln. Križanje nam lahko da napačen signal, še posebej, če so periode majhne in je tečaj v stranskem trendu.

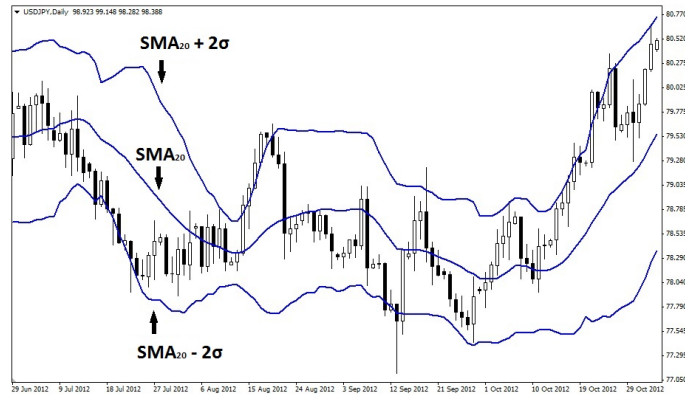
5.2 Bollingerjevi trakovi

Bollingerjeve trakove je razvil John Bollinger na začetku osemdesetih let dvajsetega stoletja. Uporabljajo se za identifikacijo vrhov in dnov. Bollinger je razumel potrebo po dinamičnih, prilagodljivih se trgovskih trakovih, katerih delitev se razlikuje v odvisnosti od razpršenosti tečaja. V času visoke razpršenosti se Bollingerjevi trakovi širijo in kot takšni dajejo več prostora. V času nizke razpršenosti pa se ožijo, da ohranijo tečaj v svojih mejah.

Definicija 5.5 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. **Bollingerjevi trakovi** je funkcija $BollBan : G \rightarrow \mathbb{T}^3$, definirano kot

$$BollBan(S_{k+r}) = \{SMA_k(S_{k+r}) - 2 \cdot \sigma, SMA_k(S_{k+r}), SMA_k(S_{k+r}) + 2 \cdot \sigma\},$$

kjer je $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=r}^{k+r} (close(S_i) - SMA_k(S_{k+r}))^2}{k}}$ standardni odklon, $r = 0, \dots, n - k$.

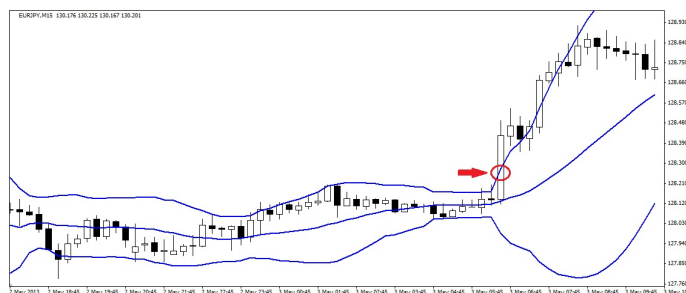


Slika 5.8: Bollingerjevi trakovi.

Bollingerjevi trakovi so sestavljeni iz treh krivulj. Srednja krivulja predstavlja srednjeročni trend, ki je predstavljen z 20-periodnim enostavnim drsečim povprečjem. Zgornja meja je prav tako 20-periodno enostavno drseče povprečje, le da je premaknjeno za dva standardna odklona navzgor, spodnja meja pa je premaknjena za dva standardna odklona navzdol. Zgornji in spodnji trak odgovarjata razpršenosti trga in ustvarjata tečajno območje, ki meri, kje se aktualni tečaj giba.

Pomen Bollingerjevih trakov je naslednji.

- Če se širina traku zoži, se poveča verjetnost, da bo tečaj začel hitro uhajati - rasti oz. padati. Ozka širina trakov predstavlja ozko območje za gibanje tečaja. Povečuje se pritisk in slej kot prej bo tečaj začel uhajati - slika 5.9.
- Če se tečaj neprestano drži zgornje meje Boliingerjevega traku, se trg smatra kot prekupljen in poveča se verjetnost, da bo tečaj začel padati - slika 5.10.
- Če se tečaj neprestano drži spodnje meje Bollingerjevega traku, se trg smatra za preprodan in poveča se verjetnost, da bo tečaj začel rasti - slika 5.11.



Slika 5.9: Zožanje trakov in nato rast tečaja.



Slika 5.10: Napad na zgornjo mejo - prekupljenost.

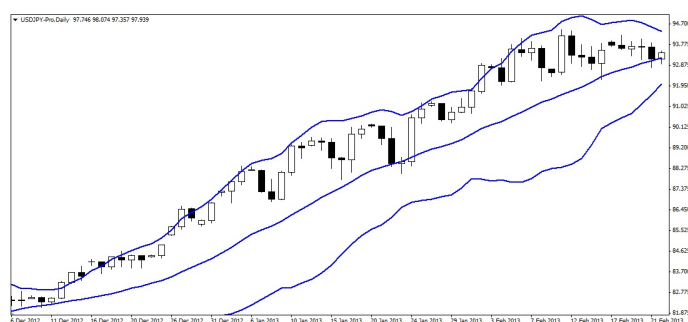


Slika 5.11: Napad na spodnjo mejo - preprodanost.

Bollingerjevi trakovi za določanje trenda. Srednji Bollingerjev trak je pravzaprav 20-periodno enostavno drseče povprečje, zato je določanje trenda s pomočjo Bollingerjevih trakov podobno kot pri drsečih povprečjih.

Če se tečaj giba nad srednjo mejo, je v naraščajočem trendu. Če pa se giba pod srednjo mejo pa je v padajočem trendu. Tu si lahko še pomagamo z zgornjo in spodnjo mejo.

Če se tečaj v naraščajočem trendu dotika zgornje meje, je velika verjetnost, da se bo tam usvaril vrh, tečaj pa bo padel nazaj do srednje meje. Tako se v naraščajočem trendu tečaj giba med srednjo in zgornjo mejo.



Slika 5.12: Rastoč trend med srednjo in zgornjo mejo.

Podobno pri padajočem trendu, če se tečaj dotika spodnje meje, je velika verjetnost, da se bo tam usvarilo dno, tečaj pa bo zrastle nazaj do srednje meje. Tako se tečaj v padajočem trendu giba med srednjo in spodnjo mejo.



Slika 5.13: Padajoč trend med srednjo in spodnjo mejo.

5.3 Stolhastični indikator

Stolhastični indikator nam pomaga določiti, kje bi se trend lahko končal. Meri prekupljene in preprodane pogoje na trgu.

Definicija 5.6 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. **Stolhastični indikator** je funkcija $Stolch : G \rightarrow \mathbb{R}^2$, definirana kot

$$Stolch(S_{k+r}) = \{K, D\},$$

kjer je

- $K(S_{k+r}) = \frac{close(S_{k+r}) - \min\{S_r, \dots, S_{k+r}\}}{\max\{S_r, \dots, S_{k+r}\} - \min\{S_r, \dots, S_{k+r}\}}; r = 0, 1, \dots, n - k,$
- $D(S_{k+r}) = \frac{\sum_{i=k+r-2}^{k+r} K(S_i)}{3}; r = 2, \dots, n - k.$

Privzeta vrednost k za izračun K je 14. Z njo išemo najnižji in najvišji zaključni tečaj za k -period nazaj. Poleg tega pa še uporabimo zaključni tečaj trenutnega svečnika.

D predstavlja povprečje K za 3 periode nazaj. Lahko bi tudi rekli, da je D 3-periodno enostavno drseče povprečje vrednosti K . Služi kot signalna črta in nam daje signale za nakup ali prodajo takrat, ko seka K .

OPOMBA:

Za označevanje se velikokrat uporablja $\%K = 100 \cdot K$ in $\%D = 100 \cdot D$.



Slika 5.14: Stolhastični indikator s $k=14$ na dnevnem grafu AUDUSD.

Stolhastični indikator meri nivo zaključnega tečaja svečnika v primerjavi z razponom med najvišjim in najnižjim tečajem preteklih k svečnikov. Recimo, da je najvišji zaključni tečaj bil 110, najnižji 100 in da se je trentni svečnik zaključil pri 108. Razpon med najvišjim in najnižjim tečajem je torej 10, kar je imenovalac v formuli K . Števec v formuli K je 8. Tako dobimo za vrednost K v tem svečniku 0,8. Če si se svečnik zaključil pri 103, bi dobili vrednost $K = 0,3$. Torej višji kot je K , bližje je tečaj maksimumu in manjši kot je K , bližje je tečaj minimumu.

Trditev 5.1 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Velja:

$$0 \leq K \leq 1, \text{ za vse } S_i, i = k, \dots, n.$$

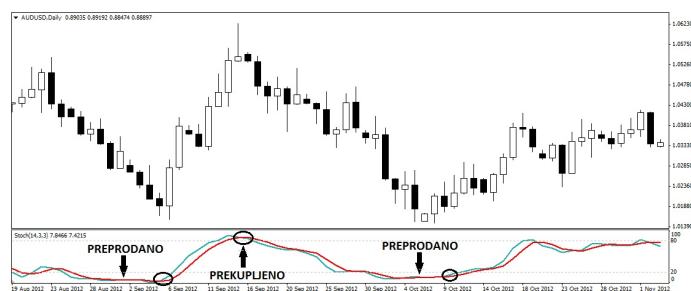
Dokaz. Poglejmo najprej števec v K . Vrednost $\min\{S_r, \dots, S_{k+r}\}$ nam da najmanjši zaključni tečaj za k period nazaj, vključno z S_{k+r} - to je svečnik, od katerega potrebujemo zaključni tečaj. Če je te minimum ravno zaključni tečaj tega svečnika, potem je $close(S_{k+r}) - \min\{S_r, \dots, S_{k+r}\} = 0$ in $K=0$. V nasprotnem primeru je števec večji od 0.

Poglejmo si imenovalc. Očitno je vrednost imenovalca pozitivna, saj računa razliko med \max in \min . $\max\{S_r, \dots, S_{k+r}\}$ nam da najvišji zaključni tečaj za k period nazaj, vključno z S_{k+r} . Če je to ravno maksimum, potem je $\max\{S_r, \dots, S_{k+r}\} - \min\{S_r, \dots, S_{k+r}\} = close(S_{k+r}) - \min\{S_r, \dots, S_{k+r}\}$. Vidimo da sta števec in imenovalc enaka, zato je $K=1$. V nasprotnem primeru pa je imenovalc večji od števca, zato je vrednost ulomka manjša od 1. \square

Torej se K neprestano giblje med 0 in 1. Vrednost blizu 0 nam pove, da je trg preprodan, blizu 1 pa da je prekupljen. Velja naslednje pravilo:

- $K < 0,2 \longrightarrow$ je trg preprodan - velika verjetnost, da bo tečaj začel rasti;
- $K > 0,8 \longrightarrow$ je trg prekupljen - velika verjetnost, da bo tečaj začel padati.

Tu pa pride v poštev še D . Takrat, ko nam vrednost K signalizira prekupljenost oz. preprodanost trga, še ne pomeni, da bo tečaj dejansko začel padati oz. rasti. Seveda ne moremo nikoli biti popolnoma prepričani, kam bo šel tečaj, a s pomočjo D si lahko povečamo možnosti. Ko nam stolhastični indikator pokaže prekupljene pogoje na trgu, nam D s sekanjem K da signal za prodajo. Obratno, če nam indikator pokaže preprodane pogoje na trgu, nam D s sekanjem K da signal za nakup. Na sliki smo označili prekupljene in preprodane pogoje in nato še signale.



Slika 5.15: Prekupljeni in preprodani pogoji.

V primeru, da je tečaj v naraščajočem trendu, prekupljene pogoje na trgu ignoriramo, če je pa v padajočem trendu pa ignoriramo preprodane pogoje na trgu. S tem se lahko izognemo številnim lažnim signalom. Nasprotno pa signal za preprodanost trga in nakup v naraščajočem trendu oz. za prekupljenost trga in prodajo v padajočem trendu velja za zelo močnega in se ga vsekakor splača upoštevati.

5.4 Indeks relativne moči

Indeks relativne moči ali RSI je tehnični indikator, s katerim določamo prekupljene in preprodane pogoje na trgu, pri čemer je podoben stolhastičnemu indikatorju. Meri hitrost in razliko gibanja tečaja.

Definicija 5.7 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_0, \dots, S_k, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bosta dani funkciji $u : G \rightarrow \mathbb{T}$, definirano kot

$$u(S_i) = u_i = \begin{cases} 0; & \text{close}(S_i) \leq \text{close}(S_{i-1}) \\ \text{close}(S_i) - \text{close}(S_{i-1}); & \text{sicer} \end{cases}$$

in $d : G \rightarrow \mathbb{T}$, definirano kot

$$d(S_i) = d_i = \begin{cases} 0; & \text{close}(S_{i-1}) \leq \text{close}(S_i) \\ \text{close}(S_{i-1}) - \text{close}(S_i); & \text{sicer} \end{cases}$$

za $i = 1, \dots, n$. Definirajmo množico $U = \{u_1, \dots, u_n\}$ in množico $D = \{d_1, \dots, d_n\}$.

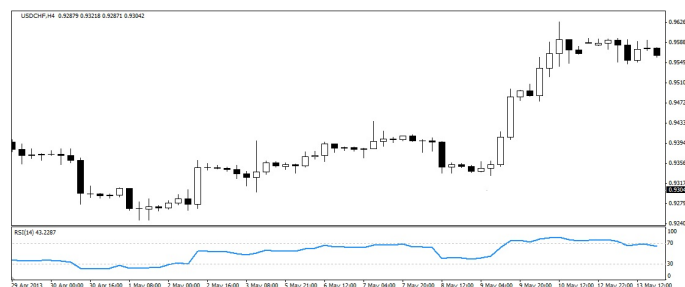
Indeks relativne moči je funkcija $RSI : G \rightarrow \mathbb{R}$, definirano kot

$$RSI(S_{k+r}) = 100 - \frac{100}{1 + RS(S_{k+r})},$$

kjer je $RS(S_{k+r}) = \frac{EMA_k(u_{k+r})}{EMA_k(d_{k+r})}$ faktor relativne moči; za $r = 1, \dots, n - k$.

Vrednost u_i nam pove, za koliko je tečaj v svečniku S_i zrastel od prejšnjega svečnika. Če ni zrastel, mu priredimo vrednost 0. Podobno velja za d_i . Pove nam, za koliko je tečaj v svečniku S_i padel od prejšnjega svečnika. Če ni padel, mu priredimo vrednost 0.

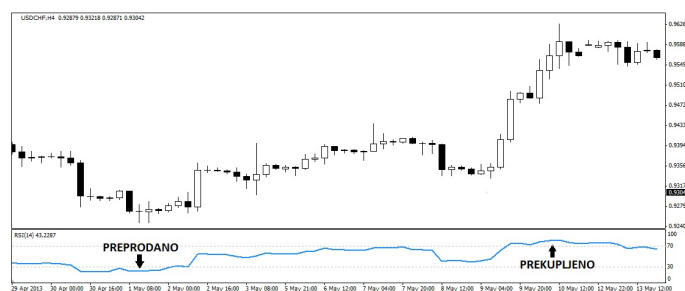
Faktor relativne moči RS je količnik med k-periodnim eksponentnim drsečim povprečjem vrednosti u_i in k-periodnim eksponentnim drsečim povprečjem vrednosti d_i . Če je število večje od 1, prevladuje rast tečaja, sicer pa padec. Faktor relativne moči je nato pretvorjen v indeks relativne moči. Privzeta vrednost za število period k je 14.



Slika 5.16: Indeks relativne moči s $k=14$ na štiriurnem grafu USDCHF.

RSI se giblje med vrednostjo 0 in 100, saj je tako tudi nastavljena formula. Velja naslednje pravilo:

- $RSI < 20$ \rightarrow trg preprodan - velika verjetnost, da bo tečaj začel rasti;
- $RSI > 70$ \rightarrow trg prekupljen - velika verjetnost, da bo tečaj začel padati.



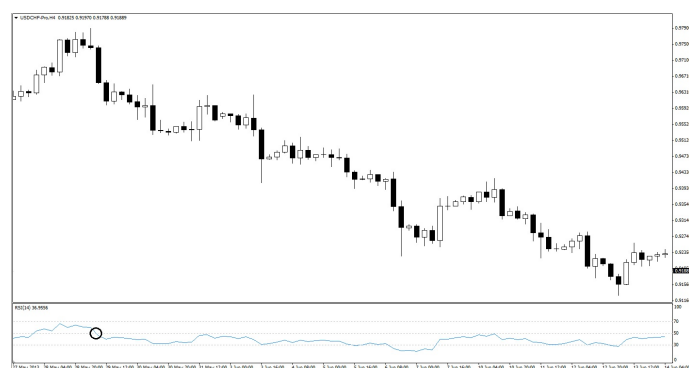
Slika 5.17: Preprodani in prekupljeni pogoji.

Indeks relativne moči za določanje trenda. S pomočjo RSI lahko na zelo preprost način določimo ali je tečaj v naraščajočem ali padajočem trendu. Pogledati moramo le njegovo vrednost. Velja naslednje:

- $RSI < 50$ \rightarrow tečaj je v padajočem trendu;
- $RSI > 50$ \rightarrow tečaj je v naraščajočem trendu.



Slika 5.18: RSI nad 50 - naraščajoč trend.



Slika 5.19: RSI pod 50 - padajoč trend.

Prav tako kot vsi ostali načini tudi ta ni popoln, zato je dobro, da potrditev za trend iščemo še kje drugje.

Poglavje 6

Fibonaccijska števila in ravni

Fibonaccijska števila se pogosto pojavljajo v naravi. Za primer lahko vzamemo razvejanost drevesa, spiralno obliko polžje hišice, razmnoževanje zajcev, itd. Izkaže se, da se narava finančnih trgov kot tudi valutnega trga lahko opiše s strukturo Fibonaccijevih števil. Tu se pojavi veliko vprašanje. Ali imajo Fibonaccijska števila velik vpliv na valutni trg? Njihova uporaba je izredno razširjena. To pomeni, da ogromno število trgovalcev opazuje iste ravni. Ali bi potemtakem lahko rekli, da so te ravni umetno vpeljane in so tako pomembne samo zato, ker jih ogromno trgovalcev upošteva? Odgovor ni preprost. Umetno vpeljati neko raven v valutni trg je kot prepričevati domačine, da začnejo med sabo govoriti tuj jezik - nesmiselno. Vendar je nekaj na teh Fibonaccijevih številih in ravneh, da jih trg dejansko upošteva in da so tako zelo razširjene. Kot smo že rekli se Fibonaccijska števila pogosto pojavljajo v naravi - ljudje smo prav tako del narave in logično je misliti, da se tudi ljudje ravnamo po Fibonacciju. Racionalnega razloga za to pa verjetno ne bomo našli.

6.1 Fibonaccijevo zaporedje

Definicija 6.1 *Fibonaccijeva števila, ki določajo Fibonaccijevo zaporedje, so določena s funkcijo*

$$F_n = F(n) = \begin{cases} 0; & n = 0 \\ 1; & n = 1 \\ F(n-2) + F(n-1); & n > 1 \end{cases}$$

Prvo Fibonaccijevo število je 1, drugo prav tako 1, tretje 2, vsako naslednjo pa dobimo tako, da seštejemo prejšnji dve števili. V tabeli je nekaj prvih Fibonaccijevih števil.

F_0	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9	F_{10}	F_{11}	F_{12}	F_{13}
0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144	233

Fibonaccijevo zaporedje narašča zelo hitro. Dvajseto Fibonaccijevo število je $F_{20} = 6765$, stoto pa že kar $F_{100} = 354224848179261915075$.

Povejmo še nekaj zanimivih in uporabnih stvari, ki jih bomo potrebovali.

Zlati rez. Zlati rez je posebna oblika geometrijske delitve daljice. Naj bo T točka na daljici AB, ki jo deli tako, da je razmerje celotne dolžine daljice proti daljšemu odseku enako razmerju med daljšim in krajšim odsekom. Temu razmerju pravimo zlati rez. Dolžine odsekov pri zlatem rezu dobimo na dva načina:

- Recimo, da smo daljico dolžine z z zlatim rezom razdelili na odseka dolžine x in $1 - x$. Tako dobimo enačbo:

$$\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x} \leftrightarrow x^2 + x - 1 = 0;$$

$$x_1 = \frac{\sqrt{5}-1}{2}, x_2 = \frac{-\sqrt{5}-1}{2}.$$

Ker gre za razmerje, upoštevamo samo pozitivno rešitev in tako dobimo

$$x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} \doteq 0,618.$$

- Imamo daljico dolžine x , ki jo želimo z zlatim rezom razdeliti na dolžini 1 in $x - 1$. Privzemimo, da je odsek z dolžino 1 daljši. Tako dobimo enačbo:

$$x = \frac{1}{x-1} \leftrightarrow x^2 - x - 1 = 0;$$

$$x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2}, x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2}.$$

Tudi tu upoštevamo samo pozitivni rešitev in dobimo

$$x = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \doteq 1,618.$$

Prvi način imenujemo **notranji zlati rez**, drugega pa **zunanji zlati rez** in sta si enakovredna. Naj bo $x_1 = \frac{\sqrt{5}-1}{2}$ rešitev enačbe za notranji zlati rez in $x_2 = \frac{\sqrt{5}+1}{2}$ rešitev enačbe za zunanji zlati rez. Veljata naslednji zvezi:

$$x_2 = 1 + x_1;$$

$$x_1 \cdot x_2 = 1.$$

To običajno zapišemo kot $\varphi = 1 + \frac{1}{\varphi}$, kjer je $\varphi = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \doteq 1,618$ **zlato število**.

Izrek 6.1 Naj bo a_n neskončno neničelno zaporedje, ki zadošča enačbi $a_n = A \cdot a_{n-1} + B \cdot a_{n-2}$ ter začetnima pogojevma $a_0 = c_0$ in $a_1 = c_1$, kjer sta A in B konstanti. Naj bosta α in β korena enačbe $x^2 = A \cdot x + B$. Tedaj velja:

a.) če je $\alpha \neq \beta$, obstajata konstanti K_1 in K_2 , tako da velja

$$a_n = K_1 \cdot \alpha^n + K_2 \cdot \beta^n.$$

b.) če je $\alpha = \beta$, obstajata konstanti K_1 in K_2 , tako da velja

$$a_n = (K_1 + K_2 \cdot n) \cdot \alpha^n.$$

Dokaz. Dokaz poteka z indukcijo po n .

a.) Nastavek $a_n = K_1 \cdot \alpha^n + K_2 \cdot \beta^n$ najprej zapišemo za $n = 0, 1$.

$$\begin{aligned} n = 0 : \quad c_0 &= K_1 + K_2; \\ n = 1 : \quad c_1 &= \alpha \cdot K_1 + \beta \cdot K_2. \end{aligned}$$

Ker je $\alpha \neq \beta$, je sistem enolično rešljiv za K_1 in K_2 . S tem smo preverili bazo indukcije. Sedaj računamo naprej.

$$\begin{aligned} a_k &= Aa_{k-1} + Ba_{k-2} = A(K_1\alpha^{k-1} + K_2\beta^{k-1}) + B(K_1\alpha^{k-2} + K_2\beta^{k-2}) = \\ &= K_1\alpha^{k-2}(A\alpha + B) + K_2\beta^{k-2}(A\beta + B) = K_1\alpha^k + K_2\beta^k. \end{aligned}$$

Tu smo upoštevali, da sta α in β korena enačbe $x^2 = Ax + B$. Torej zanj velja $\alpha^2 = A\alpha + B$ in $\beta^2 = A\beta + B$.

b.) Tudi tu nastavek $a_n = (K_1 + K_2 \cdot n) \cdot \alpha^n$ zapišemo za $n = 0, 1$.

$$\begin{aligned} n = 0 : \quad c_0 &= K_1; \\ n = 1 : \quad c_1 &= K_1 + \alpha \cdot K_2. \end{aligned}$$

Ker je zaporedje neničelno, je $\alpha \neq 0$, zato ima sistem enolično rešitev ta K_1 in K_2 . S tem smo preverili bazo indukcije. Najprej računamo podobno kot prej.

$$\begin{aligned} a_k &= Aa_{k-1} + Ba_{k-2} = A(K_1 + K_2(k-1))\alpha^{k-1} + B(K_1 + K_2(k-2))\alpha^{k-2} = \\ &= K_1\alpha^{k-1}(A\alpha + B) + K_2\alpha^{k-2}(A\alpha + B) - K_2\alpha^{k-2}(A\alpha + 2B) = \\ &= K_1\alpha^k + K_2k\alpha^k - K_2\alpha^{k-2}(A\alpha + 2B). \end{aligned}$$

Indukcijski korak bo zaključen, če pokažemo, da velja $A\alpha + 2B = 0$. Upoštevamo, da je α dvojni koren enačbe $x^2 = Ax + B$, kar nam da $\alpha = \frac{A}{2}$ in $A^2 + 4B = 0$.

□

S pomočjo izreka lahko poiščemo eksplicitno formulo za zaporedje Fibonaccijevih števil. Zaporedje je definirano kot

$$\begin{aligned}a_0 &= 0, \\a_1 &= 1, \\a_n &= a_{n-2} + a_{n-1}.\end{aligned}$$

Zapišimo pripadajočo enačbo:

$$\begin{aligned}a_n - a_{n-1} - a_{n-2} &= 0; \\x^2 - x - 1 &= 0.\end{aligned}$$

Enačba ima dve rešitvi: $\alpha = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$ in $\beta = \frac{1-\sqrt{5}}{2}$. Ker je $\alpha \neq \beta$, lahko zapišemo

$$a_n = K_1 \cdot \alpha^n + K_2 \cdot \beta^n.$$

Ob upoštevanju začetnih pogojev, dobimo enačbi:

$$\begin{aligned}K_1 + K_2 &= 0; \\K_1 \cdot \frac{1+\sqrt{5}}{5} + K_2 \cdot \frac{1-\sqrt{5}}{5} &= 1.\end{aligned}$$

Ko poračunamo, dobimo rešitvi $K_1 = \frac{\sqrt{5}}{2}$ in $K_2 = -\frac{\sqrt{5}}{2}$. Upoštevamo ju v enačbi $a_n = K_1 \cdot \alpha^n + K_2 \cdot \beta^n$ in dobimo:

$$F_n = a_n = \frac{\sqrt{5}}{5} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \frac{\sqrt{5}}{5} \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n = \frac{\sqrt{5}}{5} [\varphi^n - (1-\varphi)^n].$$

Tej formuli pravimo **Binetova formula**.

Naslednji izrek govori o konvergenci zaporedja $\frac{F_{n+1}}{F_n}$.

Izrek 6.2 *Dano naj bo Fibonaccijevo zaporedje F_n . Velja:*

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \varphi.$$

Dokaz. Dokazujemo s pomočjo prej dokazane eksplicitne formule.

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a\varphi^{n+1} - b(1-\varphi)^{n+1}}{a\varphi^n - b(1-\varphi)^n}.$$

Ulomek v števcu in imenovalcu delimo s φ^n in dobimo:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a\varphi - b(1-\varphi)\left(\frac{1-\varphi}{\varphi}\right)^n}{a - b\left(\frac{1-\varphi}{\varphi}\right)^n}.$$

Ker je $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1-\varphi}{\varphi}\right)^n = 0$, dobimo:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \frac{a\varphi}{a} = \varphi.$$

□

6.2 Fibonaccijeva razmerja

Definicija 6.2 Naj bo F_n Fibonnacijev zaporedje. Limite $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+k}}$, kjer je $k \in \mathbb{N}$, imenujemo Fibonaccijeva razmerja.

Približek Fibonnacijevga razmerja dobimo tako, da poljubno Fibonaccijevo število v zaporedju delimo s Fibonaccijevim številom, ki se nahaja za k mest naprej. Uporabljali bomo približke, saj so razmerja iracionalna števila.

Trditev 6.1 Naj bo F_n Fibonnacijev zaporedje in naj bo $k \in \mathbb{N}$. Velja:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+k}} = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-k}.$$

- pri $k=0$ - prvo in največje razmerje:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+0}} = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^0 = 1 = F_{100\%}.$$

- pri $k=1$ najpomembnejše razmerje, ki je enako zlatemu rezu:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+1}} = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-1} \approx 0,618 = F_{61,8\%}.$$

- pri $k=2$:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+2}} = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-2} \approx 0,382 = F_{38,2\%}.$$

- pri $k=3$:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+3}} = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-3} \approx 0,236 = F_{23,6\%}.$$

- pri $k=\infty$:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{F_n}{F_{n+\infty}} = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^{-\infty} = 0 = F_{0\%}.$$

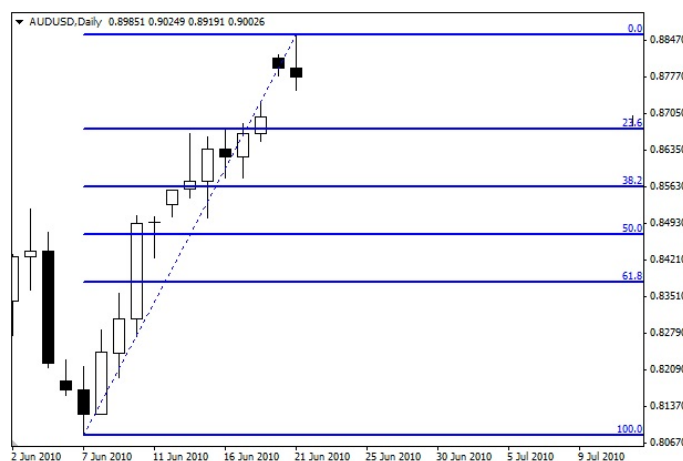
Uporablja se še $F_{50\%} = \frac{1}{2} = 0,5$. To sicer ni Fibonaccijevo razmerje, vendar predstavlja polovico in ima pogosto zaradi neznanega razloga vpliv na trg.

Definicija 6.3 Naj bo G t -minutni graf in $\{S_1, \dots, S_i, \dots, S_j, \dots, S_n\} \subseteq G$. Naj bo S_i svečnik z najmanjšim najnižjim tečajem, S_j pa svečnik z največjim najvišjim tečajem. **Fibonaccijske ravni** so vrednosti $Fib_{t\%} = high(S_j) - |high(S_j) - low(S_i)| \cdot F_{t\%}$, za $t \in \{100, 61.8, 38.2, 23.6, 0\}$, ki predstavljajo potencialne podporne ravni.

Tečaj je od svečnika S_i do S_j zrastel in nato začel padati. Temu pravimo, da se je tečaj povlekel. Zanima nas, do kje se bo povlekel in spet začel rasti. Tu nam prav pridejo Fibonaccijske ravni. Fibonaccijske ravni nam predstavljajo najbolj verjetna območja za vzpostavitev podporne ravni, zato jim tudi pravimo potencialne podporne ravni.

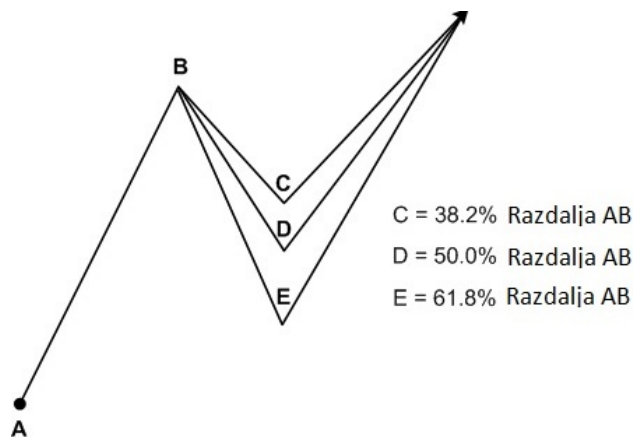
Potrebujemo torej dve ekstremni točki. Razdaljo med tema točkama delimo z ustreznim Fibonaccijskim razmerjem in to vrednost odštejemo od najvišjega ekstremnega tečaja. Pravzaprav smo razdaljo med točkama razdelili na dele določene s $t\%$. $Fib_{0\%}$ predstavlja končno oz. najvišjo točko, $Fib_{100\%}$ pa začetno oz. najnižjo, ostala pa predstavljajo odstotek razdalje med najvišjo in najnižjo točko. Torej $Fib_{61.8\%}$ predstavlja 61,8% razdalje.

Slika 6.1 nam prikazuje primer Fibonaccijskih ravni.



Slika 6.1: Fibonaccijske ravni na dnevnem grafu AUDUSD.

Teoretično lahko Fibonaccijeve ravni tečaja v naraščajočem trendu uprizorimo z naslednjim grafom.



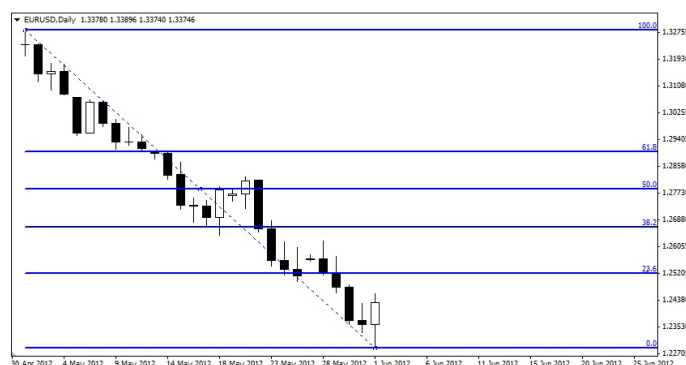
Slika 6.2: Prikaz Fibonaccijevih ravni tečaja v naraščajočem trendu.

Za primer s slike 6.1 pričakujemo, da se bo tečaj povlekel in našel podporo na eni izmed Fibonaccijevih ravni. V našem primeru se je tečaj povlekel do $Fib_{61.8\%}$, vrnil nazaj in nato še enkrat povlekel do $Fib_{23.6\%}$, preden je nadaljeval z rastjo.



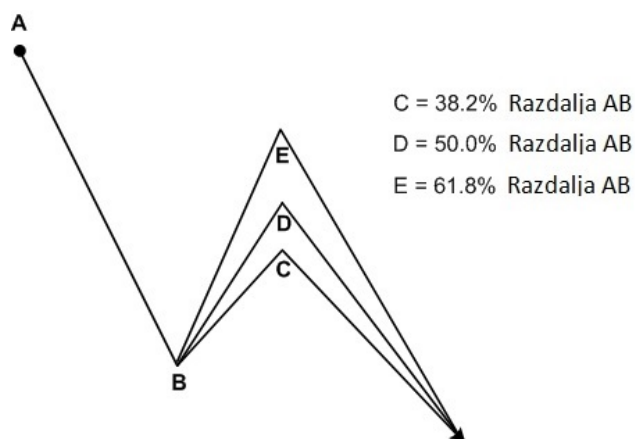
Slika 6.3: Podpora na Fibonaccijevih ravneh na dnevnem grafu AUDUSD.

Zelo podobno je v primeru padanja tečaja, le da so vloge obrnjene in lahko po istem postopku izpeljemo proces. Pokazali bomo na sliki. Slika 6.4 prikazuje padec tečaja na tedenskem gradu EURUSD, kjer smo identificirali najvišjo in najnižjo točko ter narisali Fibonaccijeve ravni.



Slika 6.4: Fibonaccijeve ravni na tedenskem grafu EURUSD.

Teoretično lahko Fibonaccijeve ravni tečaja v padajočem trendu uprizzorimo z naslednjim grafom.



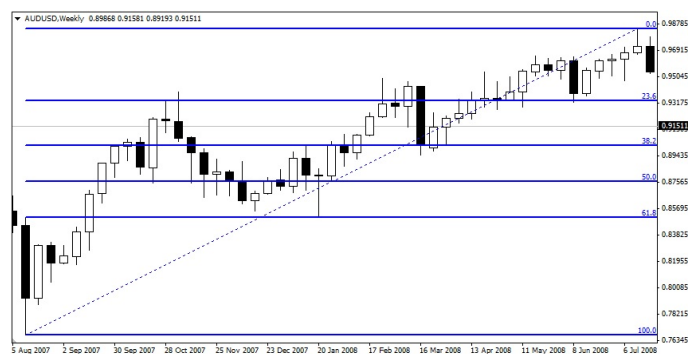
Slika 6.5: Prikaz Fibonaccijevih ravni tečaja v padajočem trendu.

Pričakujemo, da se bo tečaj povlekel in našel odpor na eni izmed Fibonaccijevih ravni. V tem primeru se je tečaj nekajkrat povlekel do $Fib_{38,2\%}$ preden je nadaljeval s padanjem.



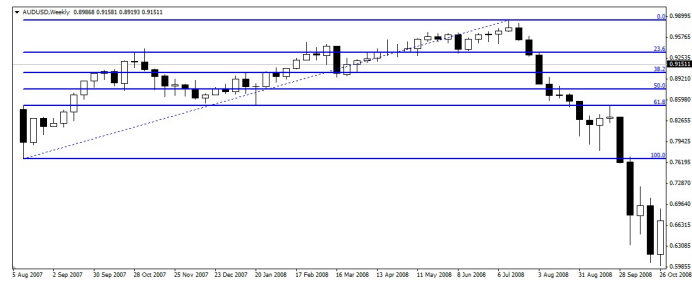
Slika 6.6: Odpor na Fibonaccijevih ravneh na tedenskem grafu EURUSD.

Fibonaccijeve ravni predstavljajo najverjetnejša območja, kjer tečaj morebiti najde podporo ali odpor. To pa ne predstavlja pravila in lahko se zgodi, da tečaj Fibonaccijevih ravni sploh ne upošteva. Na sliki imamo primer tedenskega grafa AUDUSD, kjer je bil tečaj v dolgem naraščajočem trendu.



Slika 6.7: Naraščajoč trend na tedenskem grafu AUDUSD.

Pričakovali bi, da se bo tečaj povlekel in našel podporo na eni izmed Fibonaccijevih ravni, preden bi nadaljeval z rastjo. V resnici pa ni tečaj upošteval nobene ravni. Kratko se je ustavil pri $Fib_{100\%}$ in nato zgrmel mimo nje v prepad.



Slika 6.8: Neupoštevanje Fibonaccijevih ravni.

Torej moramo na Fibonaccijeve ravni gledati kot na morebitne nivoje, do katerih se tečaj lahko povleče in ne kot ovire, pri katerih se bo tečaj zagotovo ustavil. Kot smo že velikokrat povedali, na valutnem trgu ni nič vnaprej določenega. Poleg Fibonaccijevih ravni potrebujemo še kak drug pokazatelj za nadaljno smer tečaja.

Poglavje 7

Trgovalne strategije

Trgovalnih strategij je ogromno in o tem bi lahko veliko pisali. Vsaka strategija uporablja svoj način pogleda na trg in ga tudi analizira s svojimi metodami. A uspešnost ni odvisna samo od tega, kakšna je strategija, ampak tudi od osebe, ki jo uporablja. Oseba se pri uporabi mora počutiti samozavestno in prijetno, nasploh pa mora strategija na dolgi rok dati pozitivne rezultate, da jo lahko smatramo kot dobro. Nobena strategija ni popolna in 100-odstotno pravilna in tudi nesmiselno je tako strategijo iskati.

Nakupna in prodajna pozicija. Z nakupno pozicijo valutnega para kupimo določeno količino valute, ki se nahaja prva v zapisu valutnega para in hkrati prodamo ustrezno količino valute, ki se nahaja druga v zapisu valutnega para po trenutnem tečaju. Podobno s prodajno pozicijo prodamo določeno količino valute, ki se nahaja prva v zapisu valutnega para in hkrati kupimo ustrezno količino valute, ki se nahaja druga v zapisu valutnega para. Če je tečaj EURUSD npr. 1,3055, lahko z 100000 USD (1 lot) kupimo $\frac{100000}{1,3055} = 76599$ EUR. S prodajo 100000 EUR pa prejmemo $100000 * 1,3055 = 130550$ USD.

Vstop in izstop. Na trg lahko vstopimo samo z nakupno ali prodajno pozicijo. Pri tem moramo še določiti, koliko valute želimo kupiti oz. prodati. Namesto enot denarja se uporabljajo loti:

- 1 lot ali standardni lot = 100000 enot;
- 0,1 lot ali mini lot = 10000 enot;
- 0,01 lot ali mikro lot = 1000 enot;
- 0,001 lot ali nano lot = 100 enot.

Iz trga izstopimo z obratno transakcijo, kot smo vstopili na trg. Torej, če smo na trg vstopili z nakupno pozicijo EURUSD velikosti 1 lota, iz trga izstopimo s prodajno pozicijo EURUSD enake velikosti.

Profit in izguba. Z nakupno pozicijo smo v profitu, če je trenutni tečaj višji in v izgubi, če je trenutni tečaj nižji kot tečaj pri katerem smo vstopili na trg. Obratno velja pri prodajni poziciji. V profitu smo, če je trenutni tečaj nižji in v izgubi, če je višji kot tečaj, pri katerem smo vstopili na trg. Če pri zgornjem primeru tečaj zraste na 1,3100, potem je vrednost naše nakupne pozicije enaka $76599 * 1,3100 = 100344$ USD in tako imamo 344 USD profita. Vrednost naše prodajne pozicije pa bi bila $\frac{130550}{1,31} = 99656$ EUR in bi tako imeli 344 EUR izgube.

Meja profita in izgube. Meja profita je tisti tečaj, pri katerem se profitna pozicija avtomatsko zapre, če jo tečaj doseže. Pri nakupni poziciji je to višji tečaj od nakupnega in pri prodajni poziciji nižji tečaj od prodajnega, pri katerem izstopimo iz trga in zjamemo profit. Meja izgube deluje podobno in je tečaj, pri katerem se pozicija v izgubi avtomatsko zapre, če jo tečaj doseže. Pri nakupni poziciji je to nižji tečaj od nakupnega in pri prodajni poziciji višji tečaj od prodajnega, pri katerem izstopimo iz trga in utrpimo izgubo. S tema mejama si vnaprej pripravimo izstopni scenarij in tako odstranimo čustveno napetost, ki se pojavi pri ročnem zapiranju pozicije.

Vstopna in izstopna točka. Vstopna točka predstavlja trenutek in vrednost tečaja, pri katerem so izpolnjeni vsi pogoji strategije za vstop na trg. Izstopna točka pa predstavlja trenutek in vrednost tečaja, pri katerem so izpolnjeni vsi pogoji strategije za izstop iz trga. Najpogosteje uporabljeni izstopni točki sta meja profita in meja izgube, velikokrat pa uporabljamo še dodatne pogoje.

7.1 Prebojne strategije

Prebojne strategije so najbolj razširjen koncept trgovanja. Namenjeno jim je bilo največ časa in truda in so zato najbolj raziskane. Na to temo najdemo ogromno literature v knjigah in na spletu, zato bomo le na kratko omenili idejo prebojnih strategij in se ne bomo spuščali v podrobnosti.

Najpomembneje pri prebojnih strategijah je identificirati, kdaj je tečaj v fazi konsolidacije. Najboljše pri tem je, da ni pomembno v katero smer se bo tečaj premaknil po preboju - na trg vstopimo šele takrat, ko tečaj naredi svoj korak. Pred tem pa moramo identificirati spodnjo in zgornjo mejo konsolidacije.

O fazi konsolidacije smo že govorili. Tečaj nima izrazite smeri gibanja. Faza konsolidacije se lahko pojavi takrat, ko trgovalci stojijo na strani in čakajo druge da naredijo potezo, ki signalizira nadaljnje gibanje tečaja. Med to fazo se tečaj giba med položnimi vrhovi in dnu, ki tvorijo različne podpone in odporne ravni.



Slika 7.1: Faza konsolidacije in preboj.

Slika 7.1 prikazuje fazo konsolidacije z obliko pravokotnika. V tej fazi je tečaj omejen s podporno in odporno ravtnjo in tečaj ostaja v fazi konsolidacije, dokler se nahaja med tema ravnema.

Potem ko identificiramo fazo konsolidacije in določimo njeno zgradbo, se pripravimo na prihajajoč preboj. Vnaprej ne moremo vedeti, kako dolgo bo trajala faza konsolidacije. Velja pa, da dlje kot traja, močnejši je preboj in tečaj se bolj premakne. Prav tako ne moremo vnaprej vedeti, v katero smer se bo zgodil preboj, kar se izkaže za nepomembno. Kot trgovelec vstopimo v trg šele, ko se preboj zgodi in tako vemo, v katero smer se bo tečaj najverjetneje gibal.

Ko imamo določeno podporno in odporno raven, postavimo vstopno točko za nakup nad odporno ravtnjo in vstopno točko za prodajo pod podporno ravtnjo. V kolikor tečaj prebije odporno raven, na trg vstopimo z nakupno pozicijo, če pa prebije podporno raven pa s prodajno pozicijo. Vstopno točko je dobro postaviti čim bližje odporni oz. podporni ravni, da lahko na trg vstopimo takoj, ko se premik tečaja začne. Težava pri tem je, da se tečaj vstopne točke lahko samo dotakne, sproži nakup oz. prodajo in se vrne nazaj v konsolidacijsko območje.



Slika 7.2: Faza konsolidacije in vstopni točki.

Naslednja stvar, ki jo moramo določiti, je meja izgube, da se lahko zaščitimo v primeru, da tečaj nenadoma obrne smer. Naša analiza za nakupno pozicijo je preboj odporne ravni. S tem pričakujemo da bo tečaj zrastel. Mejo izgube postavimo tja, kjer bi z našo analizo vstopili na trg s prodajno pozicijo in bi tako pričakovali nadaljni padec tečaja. To je ravno vstopna točka pod podporno ravnjo. Obratno velja pri prodajni poziciji. Torej ob preboju odporne ravni in vstopu na trg z nakupno pozicijo postane vstopna točka za prodajno pozicijo meja izgube naše nakupne pozicije. In ob preboju podporne ravni in vstopu na trg s prodajno pozicijo postane vstopna točka za nakupno pozicijo meja izgube naše prodajne pozicije.



Slika 7.3: Meja izgube pri nakupni poziciji.

Še ena pomembna stvar je določanje meje profita. To je pravzaprav tako pomembno kot določanje vstopne točke. Kot smo že rekli, velja, da dlje kot traja faza konsolidacije, večji je premik tečaja po preboju. Bolj kot se tečaj premakne, večja je napetost na trgu glede izstopa - zajemanje profita.

V praksi to pomeni, da prva dva ali trije svečniki po preboju predstavljajo od 50% do 70% tečajnega premika. Po preboju ponavadi ne samo da nastanejo dolgi svečniki ampak svečniki, ki so tudi do nekajkrat daljši kot predhodni. Sčasoma nakupni oz. prodajni pritisk popusti in gibanje tečaja se upočasni. Zaradi tega trgovanje s prebojno strategijo ne traja dolgo.

Kje potem dejansko izstopiti iz pozicije in zajeti profit? Ena stvar se zgodi skoraj vedno in to je, da ko se preboj dejansko zgodi in nastopi zajemanje profita, se tečaj pomakne nazaj proti območju konsolidacije. Če je šlo za dejanski preboj odporne ravni, ponavadi vidimo ostro rast tečaja, ki ji nato sledi padec tečaja preden tečaj nadaljuje z rastjo. Lažni preboj pa bi se zgodil v primeru, če bi se tečaj vrnil nazaj v območje konsolidacije.

S prebojem odporne ravni velikokrat postane ta podporna raven, saj se tečaj vrne nazaj in se od nje odbije. Podobno je pri preboju podporne ravni, ki postane odporna raven. Zaradi tega se ni smiselno oklepati pozicije, ko se tečaj začne premikati nazaj proti konsolidacijskem območju. Tako lahko izgubimo ves prislužen profit in se celo znajdemo v izgubi, saj se tečaj lahko vrne nazaj v konsolidacijsko območje. Na trg lahko vstopimo spet kasneje.

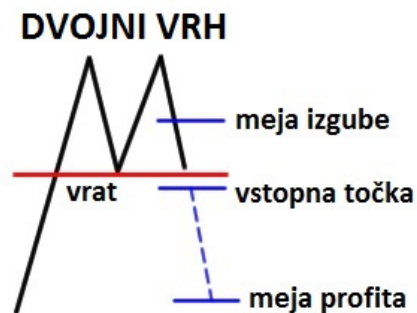
Metod za določanje profita pri prebojnih strategijah je seveda ogromno, a najenostavnejša je ta, da zaključimo pozicijo po drugem ali tretjem svečniku. V kolikor nato vidimo, da gre za vejavni preboj, lahko zopet vstopimo na trg.

Pri prebojnih strategijah je verjetnost za uspeh velika. So zelo splošne strategije, ki se lahko uporabijo na vseh grafih in valutnih parih. Slabost je le, da se težko znajdemo v situaciji, ko bi bilo tveganje manjše od ciljanega profita. To slabost lahko omilimo s številnimi strategijami o postavljanju meja izgube in profita, o katerih najdemo veliko literature. Omenili smo najbolj enostaven način, ki pa tudi zaradi svoje enostavnosti ni najboljši.

V poglavju 4 smo govorili o vzorcih, ki se pojavljajo na grafih. Vsi ti vzorci predstavljajo fazo konsolidacije in na njih se uporabljajo prebojne strategije. Enostavno in kratko bomo ilustrirali, kako se trguje s pomočjo teh vzorcev in prebojnih strategij.

1. Dvojni vrh

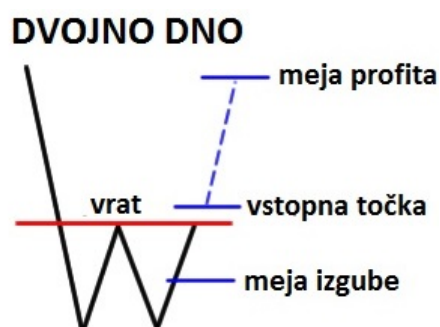
- Vstopna točka: prodajna pozicija pod vratom
- Meja izgube: polovica razdalje med vratom in vrhom
- Meja profita: razdalja med vratom in vrhom



Slika 7.4: Trgovanje pri dvojnem vrhu.

2. Dvojno dno

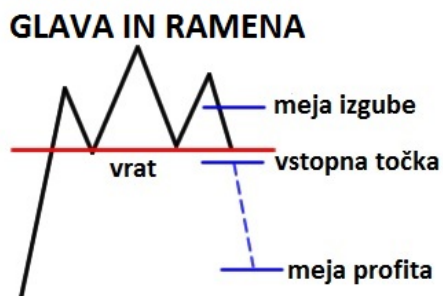
- Vstopna točka: nakupna pozicija nad vratom
- Meja izgube: polovica razdalje med vratom in vrhom
- Meja profita: razdalja med vratom in vrhom



Slika 7.5: Trgovanje pri dvojnem dnu.

3. Glava in ramena

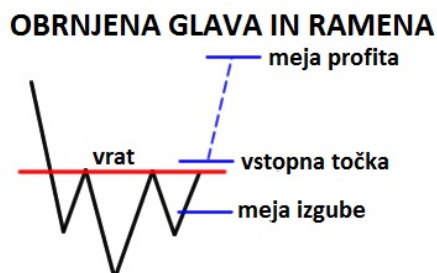
- Vstopna točka: prodajna pozicija pod vratom
- Meja izgube: tik pod drugim ramenom
- Meja profita: razdalja med vratom in glavo



Slika 7.6: Trgovanje pri glavi in ramenih.

4. Obrnjena glava in ramena

- Vstopna točka: nakupna pozicija nad vratom
- Meja izgube: tik nad drugim ramenom
- Meja profita: razdalja med vratom in glavo



Slika 7.7: Trgovanje pri obrnjeni glavi in ramenih.

5. Naraščajoč klin

- Vstopna točka: prodajna pozicija pod naraščajočo podporno ravňjo
- Meja izgube: tik nad naraščajočo odporno ravňjo
- Meja profita: največja razdalja med naraščajočo odporno in naraščajočo podporno ravňjo



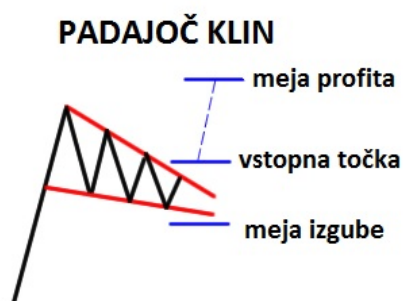
Slika 7.8: Trgovanje pri naraščajočem klinu z naraščajočim trendom.



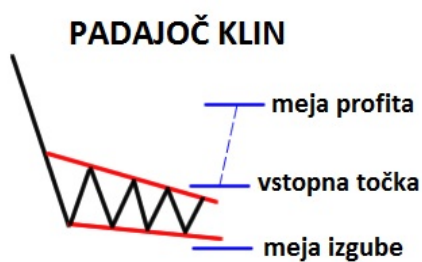
Slika 7.9: Trgovanje pri naraščajočem klinu s padajočim trendom.

6. Padajoč klin

- Vstopna točka: nakupna pozicija nad padajočo odporno ravnjo
- Meja izgube: tik pod padajočo podporno ravnjo
- Meja profita: največja razdalja med padajočo odporno in padajočo odporno ravnjo



Slika 7.10: Trgovanje pri padajočem klinu z naraščajočim trendom.



Slika 7.11: Trgovanje pri padajočem klinu s padajočim trendom.

7. Naraščajoč trikotnik

- Vstopna točka: nakupna pozicija nad odporno ravnjo
- Meja izgube: tik pod naraščajočo podporno ravnjo
- Meja profita: največja razdalja med odporno in naraščajočo podporno ravnjo



Slika 7.12: Trgovanje pri naraščajočem trikotniku.

8. Padajoč trikotnik

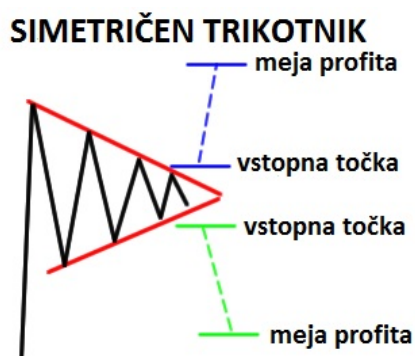
- Vstopna točka: prodajna pozicija pod podporno ravnjo
- Meja izgube: tik nad padajočo odporno ravnjo
- Meja profita: največja razdalja med podporno in padajočo odporno ravnjo



Slika 7.13: Trgovanje pri padajočem trikotniku.

9. Simetričen trikotnik

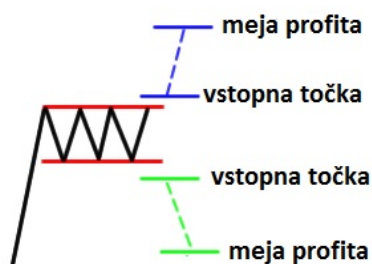
- Vstopna točka: prodajna pozicija pod naraščajočo podporno ravňjo oz. nakupna pozicija nad padajočo odporno ravňjo
- Meja izgube: tik nad padajočo odporno ravňjo oz. tik pod naraščajočo podporno ravňjo
- Meja profita: največja razdalja med naraščajočo podporno in padajočo odporno ravňjo



Slika 7.14: Trgovanje pri simetričnem trikotniku.

10. Pravokotnik

- Vstopna točka: prodajna pozicija pod podporno ravňjo oz. nakupna pozicija nad odporno ravňjo
- Meja izgube: tik nad odporno ravňjo oz. tik pod podporno ravňjo
- Meja profita: razdalja med podporno in odporno ravňjo



Slika 7.15: Trgovanje pri pravokotniku.

Za primer trgovanja s prebojno strategijo si pogledjmo vzorec pravokotnika, ki se je pojavil na tedenskem grafu AUDUSD in predstavlja pomembnejši tečajni premik tega valutnega para na dolgi rok. Na spodnji sliki je pravokotnik na tedenskem grafu AUDUSD.



Slika 7.16: Pravokotnik na tedenskem grafu AUDUSD.

Tečaj je po rasti pri svečniku S_3 ustvaril vrh in tako se je ustvarila odporna raven pri tečaju $close(S_3) = 1,05584$, ki jo je testiral svečnik S_{10} . Pri svečniku S_{12} se je ustvarilo dno in z njim podporna raven pri tečaju $close(S_{12}) = 1,01704$. Odporna raven je bila testirana štirikrat in sicer pri svečnikih S_{10} , S_{23} , S_{28} in S_{40} , odporna raven pa je bila testirana pri svečniku S_{35} . Analiza nam pravi, da je odporna raven močnejša, saj jo je tečaj večkrat testiral. Podporna raven je bila testirana le enkrat, zato je preboj podporne ravni bolj verjeten. Vseeno pa si nastavimo obe vstopni točki - nakupno nad odporno ravno in prodajno pod podporno ravno.



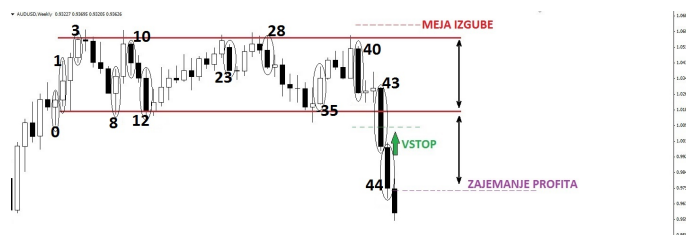
Slika 7.17: Vstopni točki na tedenskem grafu AUDUSD.

Nakupna vstopna točka se nahaja pri tečaju 1,07, prodajna pa pri tečaju 1,01. S prebojem odporne ravni se sproži nakupna pozicija pri tečaju 1,07, s prebojem podporne ravni pa prodajna pozicija pri tečaju 1,01. V našem primeru je tečaj pri svečniku S_{43} , $s_{43} = 05.05.2013, 00.00$ in na trg bi vstopili s prodajno pozicijo pri tečaju 1,01.



Slika 7.18: Prodajna pozicija na tedenskem grafu AUDUSD.

Meja izgube SL postane prejšnja nakupna točka, torej je $SL = 1,07$. Zajemanje profita je odvisno od razdalje med odporno in podporno ravnjo. Razdalja je $1,05584 - 1,01704 = 0,0388$ oziroma 388 pipov. Zajemanje profita TP se nahaja pri tečaju, ki je za 388 pipov nižji od podporne ravni, torej $1,01704 - 0,0388 = 0,97824 = TP$. Meja izgube je nekoliko visoka, kar je splošen problem pri prebojnih strategijah. Bolj konzervativna in varna možnost bi bila, da mejo izgube postavimo na sredino pravokotnika pri tečaju $\frac{1,05584+1,01704}{2} = 1,03644$.



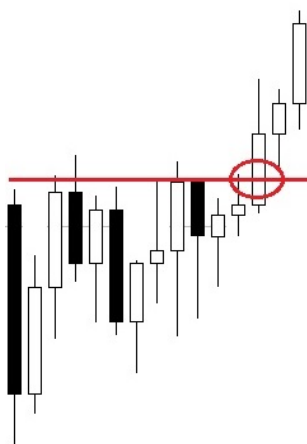
Slika 7.19: Zajemanje profita na tedenskem grafu AUDUSD.

V tem primeru je tečaj padel zelo hitro, saj smo že v naslednjem tednu dosegli mejo profita, kar nam prikazuje svečnik S_{44} , $s_{44} = 12.05.2013, 00.00$. Pozicijo smo zaprli s 317 pipi profita.

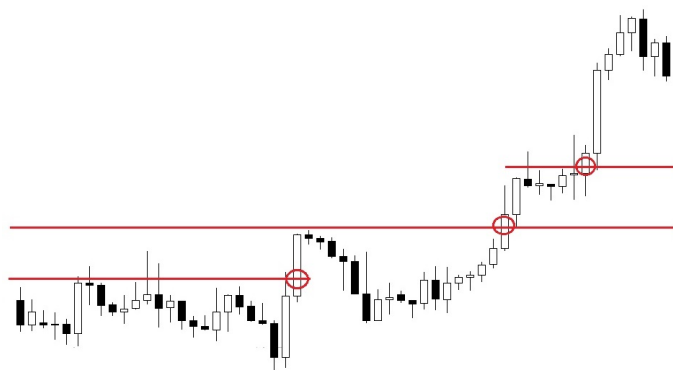
7.2 Poravnalna strategija

Poravnalna strategija se nanaša na dejstvo, da je trg sestavljen iz fraktalov. Fraktal je geometrijska oblika, ki je sestavljena iz manjših delov, kjer je vsak del pomanjšana kopija celote. Za primer si lahko pogledamo drevo - če od drevesa odtrgamo veliko vejo, bo veja izgledala kot manjše drevo. Enako velja za trg. Na grafih z manjšimi časovnimi intervali najdemo enake vzorce, kot na grafih z večjimi časovnimi intervali.

Koncept fraktalov je zelo močan, saj lahko strukture, ki jih najdemo na grafih z daljšimi časovnimi intervali izkoristimo za trgovanje na grafih s krajšimi časovnimi intervali. Na primer preboj odporne ravni na tedenskem grafu je posledica več manjših prebojev odornih ravni na grafih z manjšimi časovnimi intervali. Na sliki 7.20 imamo primer preboja na tedenskem grafu, ki je posledica večih prebojev na 4-urnem grafu na sliki 7.21



Slika 7.20: Preboj odporne ravni na tedenskem grafu.

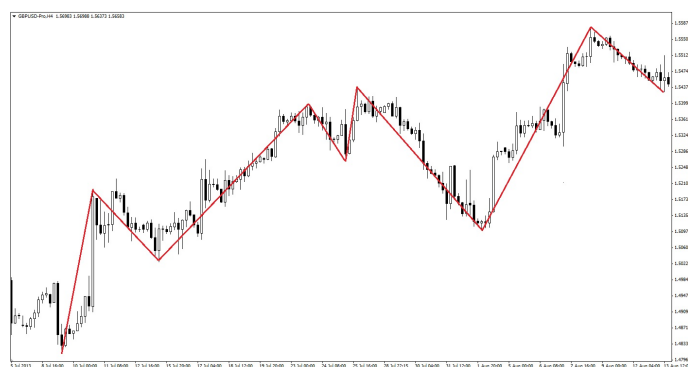


Slika 7.21: Preboj treh odpornih ravni na štiriurnem grafu.

Razširitev pravila fraktalov predstavlja koncept trenda. Trend lahko tudi razbijemo na več manjših trendov. Z drugimi besedami, na grafu je tečaj v vsakem trenutku v več kot enem trendu. Trende bomo ločili glede na dolžino in sicer bo trend lahko dolgoročni, ki bo sestavljen iz več srednjeročnih trendov, vsak srednjeročni trend pa bo sestavljen iz več kratkoročnih trendov.



Slika 7.22: Dolgoročni trend.



Slika 7.23: Srednjeročni trendi.



Slika 7.24: Kratkoročni trendi.

Torej naraščajoč dolgoročni trend bo pripomogel k naraščajočemu srednjeročnemu trendu, ta pa bo pripomogel k naraščajočemu kratkoročnemu trendu. Podobno velja za padajoč trend. Ideja strategije je, da se na trg vstopi, ko so vsi trendi poravnani - nakupna pozicija v primeru naraščajočega in prodajna pozicija v primeru padajočega trenda.

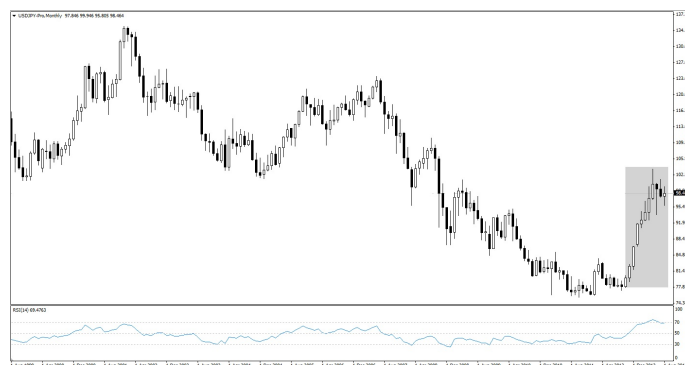
Poleg večih trendov, ki jih lahko najdemo na enem grafu imamo tudi trende, ki jih najdemo na grafih z različnimi časovnimi intervali. Na primer srednjeročni trend na 60-minutnem grafu lahko najdemo tudi kot kratkoročni trend na 5-minutnem grafu. Torej lahko z uporabo grafov z različnimi časovnimi intervali najdemo več trendov, ki vplivajo na gibanje tečaja. V teoriji bi ta postopek lahko počeli v nedogled, saj lahko večje časovne intervale vedno razbijemo na manjše. Velja pravilo, da se analizira vzorce in trende na treh grafih z različnimi časovnimi intervali. Ti grafi so lahko:

- 60min - 5min - 1min;
- 60min - 15min - 5min;
- 240min - 60min - 5min;
- teden - dan - 60min;
- mesec - teden - dan.

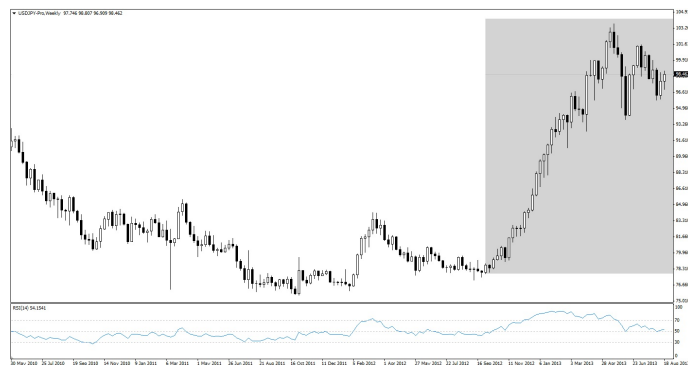
Seveda se analiza lahko dela na poljubni kombinaciji, a te so med trgovalci najbolj priljubljene.

Ko smo si izbrali grafe z različnimi časovnimi intervali, na katerih bomo iskali poravnanost, si moramo izbrati tehniko za določitev trenda. V našem primeru bomo to storili z indeksom relativne moči. Povedali smo, da je tečaj v naraščajočem trendu, če je $RSI > 50$ in v padajočem trendu, če je $RSI < 50$. Seveda lahko uporabimo druge tehnike. Za poravnanost mora tečaj na vse treh grafih biti ali v naraščajočem ali v padajočem trendu.

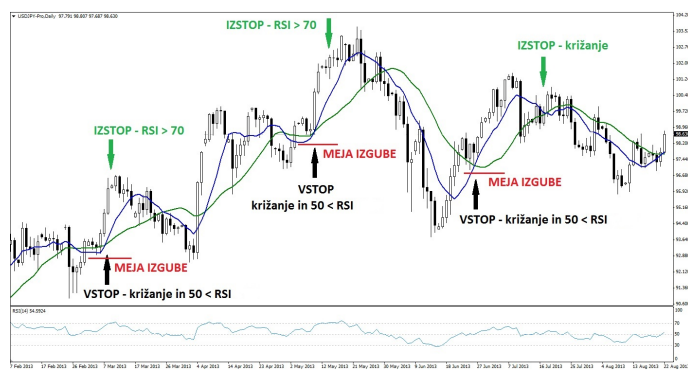
V kolikor imamo na grafih poravnanost tečaja, začnemo iskati vstopno točko na trg. Tudi tu je ogromno možnosti. Mi bomo uporabili križanje drsečih povprečij in sicer SMA_9 in SMA_{21} . Če imamo poravnanost tečaja v naraščajočem trendu, potem ob križanju drsečih povprečij vstopimo na trg z nakupno pozicijo. Izstopimo takrat, ko je $RSI > 70$ - prekupljenost, $RSI < 50$ - ni več poravnanosti ali pa se drseči povprečij zopet križata. Podobno je, če imamo poravnanost tečaja v padajočem trendu. Ob križanju drsečih povprečij vstopimo na trg s prodajno pozicijo. Izstopimo takrat, ko je $RSI < 30$ - preprodanost, $RSI > 50$ - ni več poravnanosti ali pa se drseči povprečij zopet križata. Za primer si pogledjmo uporabo strategije na poravnanosti tečaja v naraščajočem trendu na mesečnem, tedenskem in dnevnem grafu USDJPY.



Slika 7.25: Naraščajoč trend na mesečnem grafu.



Slika 7.26: Naraščajoč trend na tedenskem grafu.

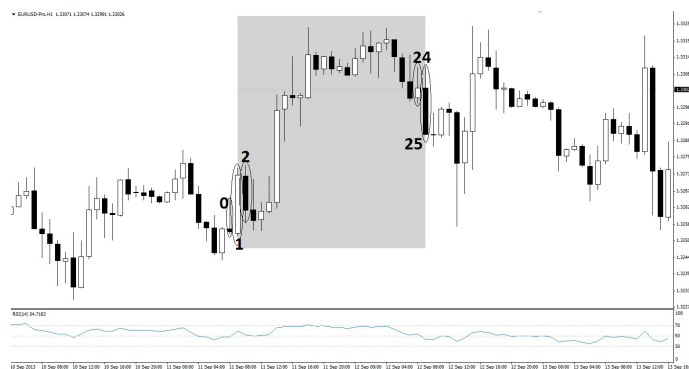


Slika 7.27: Trgovanje na dnevnem grafu.

Iz slike 7.27 so razvidne vse vstopne in izstopne točke. Zaradi boljšega razumevanja strategije je v vseh treh primerih bila strategija uspešna, kar ne bo vedno. Mejo izgube smo postavili pod oba drseča povprečja in se tako zavarovali v primeru, da tečaj nepričakovano pade.

Poglejmo si sedaj konkreten primer trgovalca, ki bi iskal priložnosti za trgovanje s pomočjo poravnalne strategije.

Za iskanje poravnosti bomo najprej uporabili 60-minutni graf, nato 15-minutni, trgovali pa bomo na 5-minutnem grafu EURUSD. Na spodnji sliki je prikazan 60-minutni graf EURUSD, kjer smo označili pomembnejše svečnike.



Slika 7.28: 60-minutni graf EURUSD.

Trend bomo določali s pomočji RSI. V tej situaciji je $RSI(S_0) = 48,3321$ in $RSI(S_1) = 59,6339$, zato je tečaj vsaj na intervalu $[s_2, s_3]$, kjer je $s_2 = 11.09.2013, 10.00$ in $s_3 = 11.09, 11.00$ v naraščajočem trendu. Pri resničnem trgovanju bi morali vrednost RSI preverjati ob zaključku vsakega naslednjega svečnika. Tu analiziramo že pretekli primer in vidimo, da je tečaj v naraščajočem trendu na intervalu $\{s_2, \dots, s_{25}\}$, $s_{25} = 12.09.2013, 09.00$, torej od svečnika S_2 do svečnika S_{25} .

Naslednji korak je iskanje poravnosti na 15-minutnem grafu. Na 60-minutnem grafu smo določili, da je tečaj na intervalu $\{s_2, \dots, s_{25}\}$ v naraščajočem trendu, zato bomo poravnost iskali na tem časovnem intervalu. Na spodnji sliki je 15-minutni graf EURUSD na časovnem intervalu $\{s_2, \dots, s_{25}\}$.



Slika 7.29: 15-minutni graf EURUSD.

Na grafu lahko najdemo tri območja, kjer je tečaj poravnani - v naraščajočem trendu oz. $RSI > 50$. To so

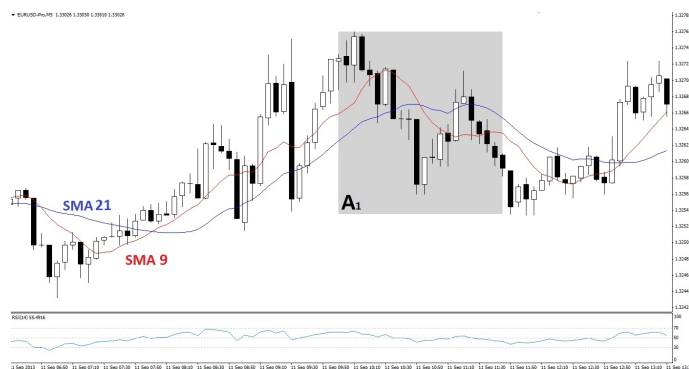
- $A_1 = \{K_0, K_1, \dots, K_6\}$ na časovnem intervalu $\{k_0, \dots, k_7\}$ - $k_0 = 11.09.2013, 10.00$, $k_7 = 11.09.2013, 11.45$, saj je $RSI(K_6) = 48,4926$ in nimamo več poravnosti;
- $A_2 = \{K_{18}, K_{19}, \dots, K_{68}\}$ na časovnem intervalu $\{k_{18}, \dots, k_{69}\}$ - $k_{18} = 11.09.2013, 14.30$, $k_{69} = 12.09.2013, 03.15$, saj je $RSI(K_{68}) = 44,4624$ in nimamo več poravnosti;
- $A_3 = \{K_{70}, K_{71}, \dots, K_{79}\}$ na časovnem intervalu $\{k_{70}, \dots, k_{80}\}$ - $k_{70} = 12.09.2013, 03.30$, $k_{80} = 12.09.2013, 06.00$, saj je $RSI(K_{79}) = 49,7287$ in nimamo več poravnosti.

Tako smo določili množice svečnikov, kjer je tečaj v naraščajočem trendu na 60-minutnem in na 15-minutnem grafu. Enako mora veljati tudi na 5-minutnem grafu in tu tudi iščemo točke za vstop na trg z nakupno pozicijo. V ta namen uporabimo SMA_9 in SMA_{21} . V kolikor se SMA_9 in SMA_{21} križata tako, da se SMA_9 premakne nad SMA_{21} in je tečaj seveda v naraščajočem trendu ($RSI > 50$), takoj ob otvoritvi naslednjega svečnika vstopimo na trg z nakupno pozicijo.

Iz trga izstopimo ob zaključku svečnika, ko RSI preseže vrednost 70 oziroma se drseči povprečji zopet križata in sicer se SMA_9 premakne pod SMA_{21} .

Mejo izgube postavimo malo pod vrednostjo tečaja, ki jo dosežeta drseči povprečji ob križanju.

Pogledali si bomo princip trgovanja na 5-minutnem grafu na vsaki od množic A_1 , A_2 in A_3 . Začnimo z A_1 .



Slika 7.30: 5-minutni graf EURUSD z množico A_1 .

Na množici A_1 nimamo nobenega signala za nakup, saj se SMA_9 in SMA_{21} ne križata pravilno. Na tej množici zato ne trgujemo.

Nadaljujmo z množico A_2 . Množica je velika, zato bomo trgovanje prikazali v dveh delih. Poglejmo si prvi del.



Slika 7.31: 5-minutni graf EURUSD s prvim delom množice A_2 .

Slika prikazuje dva signala za nakup.

- Prvi je pri svečniku L_7 . Ker je $SMA_9(L_6) = 1,32650$, $SMA_{21}(L_6) = 1,32666$, $SMA_9(L_7) = 1,32677$, $SMA_{21}(L_7) = 1,32674$, se SMA_9 in SMA_{21} križata in SMA_9 preide nad SMA_{21} v svečniku L_7 , saj velja $SMA_9(L_6) < SMA_{21}(L_6)$ in $SMA_9(L_7) > SMA_{21}(L_7)$. $RSI(L_7) = 77,5845$, torej je več kot 50 in imamo poravnano na vseh treh grafih. Pogoji za nakupno pozicijo so izpolnjeni in na trg vstopimo ob otvoritvi svečnika L_8 s tečajem $open(L_8) = 1,32868$ ob času $l_8 = 11.09.2013, 14.55$. Za mejo izgube SL velja $SL < \min\{SMA_9(L_7), SMA_{21}(L_7)\}$, vzamemo lahko $SL = 1,32650$. Ob zaključku svečnika L_8 velja $RSI(L_8) = 81,8724$, torej je $RSI > 70$, zato zapremo nakupno pozicijo pri tečaju $close(L_8) = 1,32956$ ob času $l_9 = 11.09.2013, 15.00$. Pozicija je bila odprta le 5 minut, zaključili pa smo jo z 8 pipi profita.
- Drugi je pri svečniku L_{47} . Ker je $SMA_9(L_{46}) = 1,32978$, $SMA_{21}(L_{46}) = 1,32999$, $SMA_9(L_{47}) = 1,33010$, $SMA_{21}(L_{47}) = 1,33002$, se SMA_9 in SMA_{21} križata in SMA_9 preide nad SMA_{21} v svečniku L_{47} , saj velja $SMA_9(L_{46}) < SMA_{21}(L_{46})$ in $SMA_9(L_{47}) > SMA_{21}(L_{47})$. $RSI(L_{47}) = 64,9142$, torej je več kot 50 in imamo poravnano na vseh treh grafih. Pogoji za nakupno pozicijo so izpolnjeni in na trg vstopimo ob otvoritvi svečnika L_{48} s tečajem $open(L_{48}) = 1,33091$ ob času $l_{48} = 11.09.2013, 18.15$. Za mejo izgube SL velja $SL < \min\{SMA_9(L_{47}), SMA_{21}(L_{47})\}$, vzamemo lahko $SL = 1,32950$.

Ob zaključku svečnika L_{51} velja $RSI(L_{51}) = 72,7635$, torej je $RSI > 70$, zato zapremo nakupno pozicijo pri tečaju $close(L_{51}) = 1,33179$ ob času $l_{52} = 11.09.2013, 18.35$. Pozicija je bila odprta 20 minut, zaključili pa smo jo s slabimi 9 pipi profita.

Zdaj si poglejmo drugi del množice A_2 , ki jo prikazuje spodnja slika.



Slika 7.32: 5-minutni graf EURUSD z drugim delom množice A_2 .

Tudi tu imamo dva signala za nakup.

- Pri svečniku L_{92} . Ker je $SMA_9(L_{91}) = 1,33111$, $SMA_{21}(L_{91}) = 1,33115$, $SMA_9(L_{92}) = 1,33118$, $SMA_{21}(L_{92}) = 1,33114$, se SMA_9 in SMA_{21} križata in SMA_9 preide nad SMA_{21} v svečniku L_{92} , saj velja $SMA_9(L_{91}) < SMA_{21}(L_{91})$ in $SMA_9(L_{92}) > SMA_{21}(L_{92})$. $RSI(L_{92}) = 57,3190$, torej je več kot 50 in imamo poravnanost na vseh treh grafih. Pogoji za nakupno pozicijo so izpolnjeni in na trg vstopimo ob otvoritvi svečnika L_{93} s tečajem $open(L_{93}) = 1,33141$ ob času $l_{93} = 11.09.2013, 21.00$. Za mejo izgube SL velja $SL < \min\{SMA_9(L_{92}), SMA_{21}(L_{92})\}$, vzamemo lahko $SL = 1,33105$. Pri svečniku L_{94} je tečaj dosegel mejo izgube SL in pozicija se avtomatsko zapre pri $SL = 1,33105$ pred časom $l_{95} = 11.09.2013, 21.10$. Pozicija je bila odprta manj kot 10 minut, zaključili pa smo jo s slabimi 4 pipi izgube.

- Pri svečniku L_{134} . Ker je $SMA_9(L_{133}) = 1,33094$, $SMA_{21}(L_{133}) = 1,33097$, $SMA_9(L_{134}) = 1,33099$, $SMA_{21}(L_{134}) = 1,33098$, se SMA_9 in SMA_{21} križata in SMA_9 preide nad SMA_{21} v svečniku L_{134} , saj velja $SMA_9(L_{133}) < SMA_{21}(L_{133})$ in $SMA_9(L_{134}) > SMA_{21}(L_{134})$. $RSI(L_{134}) = 57,3190$, torej je več kot 50 in imamo poravnano na vseh treh grafih. Pogoji za nakupno pozicijo so izpolnjeni in na trg vstopimo ob otvoritvi svečnika L_{135} s tečajem $open(L_{135}) = 1,33134$ ob času $t_{135} = 12.09.2013, 00.35$. Za mejo izgube SL velja $SL < \min\{SMA_9(L_{134}), SMA_{21}(L_{134})\}$, vzamemo lahko $SL = 1,33080$. Ob zaključku svečnika L_{144} velja $RSI(L_{144}) = 72,6166$, torej je $RSI > 70$, zato zapremo nakupno pozicijo pri tečaju $close(L_{144}) = 1,33194$ ob času $t_{145} = 12.09.2013, 01.25$. Pozicija je bila odprta 50 minut, zaključili pa smo jo s 6 pipi profita.

OPOMBA:

Pri svečniku L_{116} tudi pride do križanja drsečih povprečij, a tu signala za nakup ni, ker nimamo poravnosti, saj je $RSI_{L_{116}} < 50$.

Zadnja je množica A_3 , kjer imamo en signal za nakup.



Slika 7.33: 5-minutni graf EURUSD z množico A_3 .

- Pri svečniku L_{175} . Ker je $SMA_9(L_{174}) = 1,33139$, $SMA_{21}(L_{174}) = 1,33144$, $SMA_9(L_{175}) = 1,33150$, $SMA_{21}(L_{175}) = 1,33144$, se SMA_9 in SMA_{21} križata in SMA_9 preide nad SMA_{21} v svečniku L_{175} , saj velja $SMA_9(L_{174}) < SMA_{21}(L_{174})$ in $SMA_9(L_{175}) > SMA_{21}(L_{175})$. $RSI(L_{175}) = 58,3421$, torej je več kot 50 in imamo poravnanost na vseh treh grafih. Pogoji za nakupno pozicijo so izpolnjeni in na trg vstopimo ob otvoritvi svečnika L_{176} s tečajem $open(L_{176}) = 1,33189$ ob času $l_{176} = 12.09.2013, 04.00$. Za mejo izgube SL velja $SL < \min\{SMA_9(L_{175}), SMA_{21}(L_{175})\}$, vzamemo lahko $SL = 1,33130$. Ob zaključku svečnika L_{189} velja $RSI(L_{189}) = 49,6905$. Ker je $RSI < 50$, zato zapremo nakupno pozicijo, saj nimamo več poravnanosti, pri tečaju $close(L_{189}) = 1,33174$ ob času $l_{190} = 12.09.2013, 05.10$. Pozicija je bila odprta 70 minut, zaključili pa smo jo z 1,5 pipi izgube.

Skupni rezultat je:

- Število trgovanj: 5 - 3 zmage in 2 poraza;
- Profit: 23 pipov;
- Izguba: 6 pipov;
- Čas odprtih pozicij: 155 minut.

7.3 Strategija bančnih zapiralnih časov

Vse banke imajo svoj dnevni obratovalni čas po celem svetu in ta strategija deluje na osnovi njihovih zapiralnih časov.

Strategija izkorišča dejstvo, da so banke prisiljene zapreti svoje pozicije in uravnati svoje transakcije ob koncu vsakega delovnega dne, kar lahko izkoristimo v svojo prid. Ko banke naletijo na dan, kjer je na trgu vladala visoka volatilitnost in velik obseg trgovanja, se na koncu srečajo z velikim številom naročil. Zakonodaja jim narekuje, da morajo biti vsa naročila uravnana in pravilno poknjžena, zato zadnjo uro pred zaprtjem banke, bankirji temeljito delajo na tem.

To predstavlja priložnost, ki jo trgovalci lahko izkoristijo, saj so banke prisiljene delovati v točno določeni smeri. Ta predvidljivost izhaja iz dejstva, da banke pravzaprav nimajo druge možnosti, kot pa da izvedejo potrebne transakcije na trgu. Prisiljena dejanja bank pošljejo tečaj v določeno smer in predstavljajo priložnost za trgovanje z veliko verjetnostjo uspeha.

Iščemo zelo tipične pogoje na trgu ob določenem času vsak delovni dan. Zapomniti si je treba, da se ti pogoji ne pojavijo vsak dan. Na srečo že s kratkim pogledom na graf EURUSD ali GBPUSD vemo ali se potrebni pogoji ustvarjajo. Ta graf mora prikazovati visoko volatilnost, saj so le v tem primeru poteze bank predvidljive.



Slika 7.34: Volatilnost.

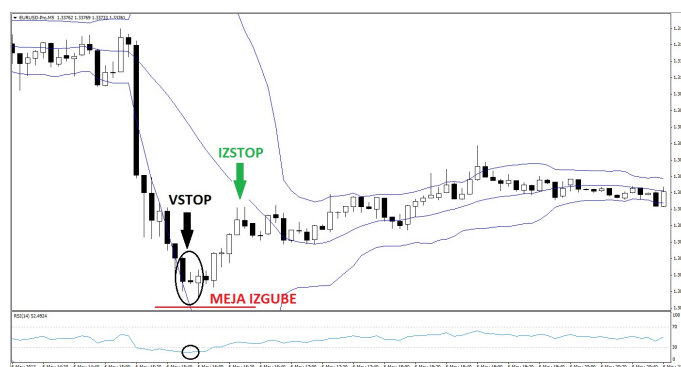
Poleg volatilnosti potrebujemo še Bollingerjeve trakove in indeks relativne moči. Pomembno je, da tečaj napada zgornji ali spodnji Bollingerjev trak, RSI pa da je večji od 70 oziroma manjši od 30. Oba indikatorja naj bosta nastavljena s privzetimi nastavitvami.

Glede na smer gibanja tečaja ločimo dve vrsti strategij:

- naraščajoča strategija bančnih zapiralnih časov;
- padajoča strategija bančnih zapiralnih časov.

Naraščajoča strategija bančnih zapiralnih časov. Potrebni pogoji so:

- 5-minutni graf EURUSD ali GBPUSD;
- tečaj v padajočem trendu;
- eden ali dva svečnika z zaključnim tečajem pod spodnjo Bollinger mejo;
- $RSI < 30$;
- Čas med 15.30 GMT in 16.00 GMT.



Slika 7.35: Naraščajoča strategija bančnih zapiralnih časov.

Potem ko smo identificirali potrebne pogoje lahko izkoristimo priložnost in vstopimo v trg.

1. Opazovanje

Svečnik se najprej zaključi pod spodnjo Bollinger mejo - to je opozorilni znak. Če se še naslednji svečnik zaključi pod spodnjo Bollinger mejo, je ta znak še močnejši.

2. Vstop

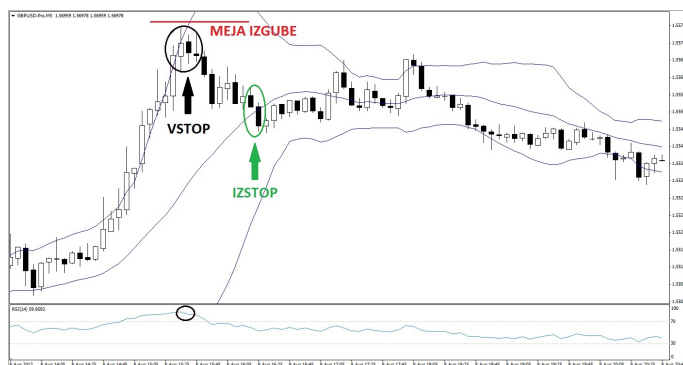
Čim se stvari stabilizirajo in se pojavi prvi pozitiven svečnik, vstopimo na trg z nakupno pozicijo. Mejo izgube postavimo pod najnižjo vrednostjo, ki jo je pred kratkim dosegel tečaj.

3. Izstop

Iz pozicije izstopimo, čim se tečaj približa srednji Bollingerjevi meji. Ponavadi tečaj tudi doseže to mejo, a ne vedno.

Padajoča strategija bančnih zapiralnih časov. Potrebni pogoji so:

- 5-minutni graf EURUSD;
- tečaj v naraščajočem trendu;
- eden ali dva svečnika z zaključnim tečajem nad zgornjo Bollinger mejo;
- $RSI > 70$;
- Čas med 15.30 GMT in 16.00 GMT.



Slika 7.36: Padajoča strategija bančnih zapiralnih časov.

Padajoča strategija bančnih zapiralnih časov deluje podobno kot njegova pozitivna verzija.

1. Opazovanje

Svečnik se najprej zaključi nad zgornjo Bollinger mejo - to je opozorilni znak. Če se še naslednji svečnik zaključi nad zgornjo Bollinger mejo, je ta znak še močnejši.

2. Vstop

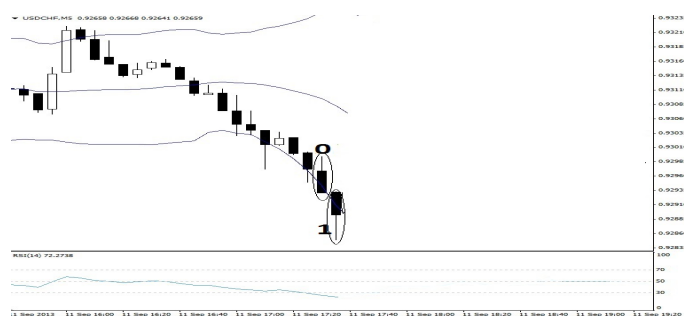
Čim se stvari stabilizirajo in se pojavi prvi negativen svečnik, vstopimo na trg s prodajno pozicijo. Mejo izgube postavimo nad najvišjo vrednostjo, ki jo je pred kratkim dosegel tečaj.

3. Izstop

Iz pozicije izstopimo, čim se tečaj približa srednji Bollingerjevi meji. Ponavadi tečaj tudi doseže to mejo, a ne vedno.

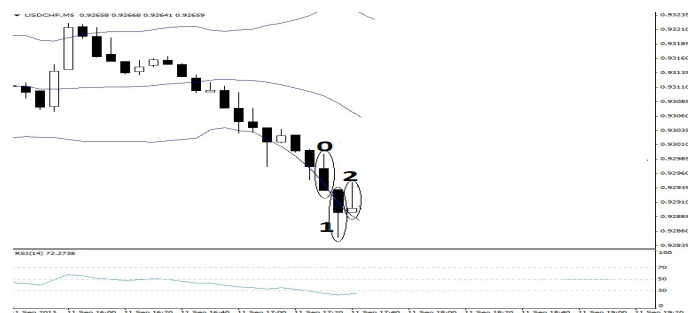
Najboljša stvar pri tej strategiji je, da se zelo pogosto ponavlja. Ne samo vsak dan ampak tudi čez natanko eno uro, torej od 16.30 GMT naprej. Ravno ko bankirji v Berlinu zaključijo s svojim delom, se bankirji v Londonu znajdejo v isti situaciji, kot prej njihovi nemški kolegi. Berlin in London sta v enournem časovnem razmiku, kar pomeni da lahko od 16.30 GMT naprej še enkrat pogledamo, ali se ustvarjajo pogoji za strategijo bančnih zapiralnih časov - le da se tokrat zapirajo Londonske banke in borze. Strategija se lahko poleg EURUSD in GBPUSD uporabi še na valutnih parih s Švicarskim frankom. Švicarske banke se zapirajo ob 16.00 GMT, zato za pogoje začnemo oprezati prav tako ob 15.30 GMT. Najbolj sta primerna USDCHF in EURCHF.

Za primer trgovanja s strategijo bančnih zapiralnih časov si pogledjmo 5-minutni graf USDCHF po 16.00 GMT, ki ga prikazuje spodnja slika.



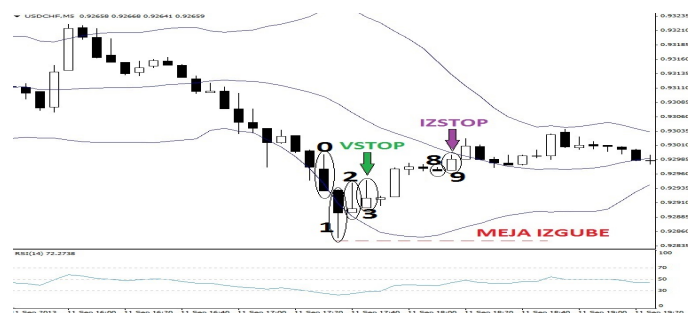
Slika 7.37: 5-minutni graf USDCHF v času zapiranja bank.

Tečaj pada, zato bo v tem primeru strategija bančnih zapiralnih časov naraščajoča. Ker je $close(S_0) = 0.92931 < BollBan(S_0)[0] = 0.92943$ in $close(S_1) = 0.92892 < BollBan(S_1)[0] = 0.92909$, imamo izpolnjen pogoj, da se dva zaporedna svečnika zaključita pod spodnjim Bollinger trakom. Prav tako imamo izpolnjen pogoj $RSI < 30$, saj je $RSI(S_1) = 23,0866$. Za vstop na trg potrebujemo še pozitiven svečnik.



Slika 7.38: 5-minutni graf USDCHF - vstop na trg.

Že takoj naslednji svečnik, ki se pojavi, je pozitiven, saj je $open(S_2) < close(S_2)$. Na trg vstopimo z otvoritvijo naslednjega svečnika, pri tečaju $open(S_3) = 0.92901$ pri času $s_3 = 11.09.2013, 16.45$.



Slika 7.39: 5-minutni graf USDCHF - izstop iz trga.

Za mejo izgube SL velja, $SL < low(S_1) = 0.92849$, torej lahko vzamemo $SL = 0.92830$. Mejo profita določimo s srednjim Bollingerjevim trakom in sicer izstopimo pri tečaju $BollBan(S_{i-1})[1] - 1pip$, kjer je i index trenutnega svečnika, če je $(BollBan(S_{i-1})[1] - 1pip) \in S_i$. To je najprej izpolnjeno pri svečniku S_9 , saj je $BollBan(S_8)[1] - 1pip = 0,92987$, $S_9 = [0,92967, 0,92993]$, torej je $0,92987 \in S_9$. Iz trga zato izstopimo pri tečaju $0,92987$ pred časom $s_{10} = 11.09.2013, 18.20$. Pozicija je bila odprta manj kot 35 minut, zaključili pa smo jo z dobrimi 8 pipi profita.

Poglavje 8

Sklepne ugotovitve

V diplomski nalogi je bila predstavljena tehnična analiza valutnega trga. Opisana so bila osnovna tehnična orodja, s katerimi si pomagamo pri analizi. Prikazanih je bilo veliko vzorcev, ki se na trgu neprestano ponavljajo. Poleg tega smo omenili še nekaj najbolj znanih tehničnih indikatorjev, ki objektivno opišejo trg. Na koncu smo s pomočjo orodij, vzorcev in tehničnih indikatorjev predstavili znane in učinkovite strategije trgovanje, ki se lahko uporabijo pri dejanskem trgovanju.

Znanje tehnične analize nam pride še kako prav pri upravljanju premoženja. Denar je menjalno sredstvo, ki kroži, in s pomočjo tehnične analize lahko naš denar na valutnem trgu dela za nas.

Tehnična analiza nam daje objektivni pogled na trg in za ta namen uporablja surove podatke, zato je primerna za računalnike, saj ti lahko s pomočjo algoritmov obdelajo velike količine podatkov. Valutni trg pa je veliko več kot samo surovi podatki, zato tehnična analiza ni vedno učinkovita in jo je koristno kombinirati z drugimi analizami, kot je fundamentalna.

Trgovalne strategije, ki smo jih omenili, bi lahko dopolnili še s programsko implementacijo, za kar imamo na voljo programski jezik mql4 in njegovo novejšo različico mql5.

V diplomski nalogi smo omenili le osnovne in najpomembnejše stvari na temo tehnične analize valutnega trga. Kompleksnost valutnega trga je ogromne razsežnosti, zato je tudi tehnična analiza obsežno poglavje, ki se redno dopolnjuje in privablja vse več pozornosti.

Literatura

- [1] Colby, Robert W.: The Encyclopedia Of Technical Market Indicators, McGraw-Hill, 2002.
- [2] Irene Aldridge: High-Frequency Trading: A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems, Wiley, 2013.
- [3] Abe Cofnas: The forex trading course, Wiley, 2007.
- [4] M. Hladnik: Fibonaccijevo zaporedje, Moderni izzivi v poučevanju matematike, Fakulteta za matematiko in fiziko, Ljubljana, 2004/2005. Dostopno na: <http://uc.fmf.uni-lj.si/mi/arhivpoletih/fibo.pdf>
- [5] Violeta Gaucan: How to use Fibonacci retracement to predict forex market, Titu Maiorescu University, Bucharest, Romania.
- [6] <http://www.mql5.com/en/docs>, ogled 04.08.2013.
- [7] <http://www.mql5.com/en/articles/101>, ogled 04.08.2013.
- [8] www.apiaryfund.com, ogled 22.08.2013.
- [9] <http://www.babypips.com/school/>, ogled 07.08.2013.
- [10] <http://www.fxlider.com/si/izobrazevanje/Glossary>, ogled 25.08.2013.
- [11] <http://www.markets.com/sl/education/technical-analysis/>, ogled 07.08.2013.