



Semestrální práce do předmětu Pokročilé metody v rozhodování

Projekt 2 - Optimalizace investičních strategií pomocí genetických algoritmů

19.4.2013

Autoři: Bc. Cibula Peter, xcibul08@std.fbm.vutbr.cz
Bc. Hlaváč Martin, xhlava17@std.fbm.vutbr.cz
Bc. Jurčík Lukáš, xjurci04@std.fbm.vutbr.cz
Bc. Neřád Václav, xnerad00@std.fbm.vutbr.cz

[Úvod](#)

[Analýza problematiky](#)

[Obchodní burza FOREX](#)

[Rozdíly měn](#)

[Metody sledování trhů](#)

[Klouzavý průměr \(MA - Moving Average\)](#)

[Návrh řešení a vypracování](#)

[1. Křížení ceny a klouzavého průměru](#)

[2. Křížení více period klouzavých průměrů](#)

[Zvolená strategie](#)

[Volba časové periody](#)

[Volba periody klouzavého průměru](#)

[Doba obchodování](#)

[Protnutí klouzavých průměrů](#)

[Optimalizace hodnot Take Profit a Stop Loss](#)

[Optimalizace](#)

[Výsledky](#)

[Výsledek 1](#)

[Výsledek 2](#)

[Výsledek 3](#)

[Výsledek 4](#)

[Závěr](#)

[Literatura](#)

Úvod

Začátkem 21. století se do většiny domácností, společností a vládních institucí rozšířila počítačová síť internet. Tato síť umožňuje rychlé celosvětové předávání informací. Podmnožinou těchto informací jsou i obchodní údaje z burz (burzovní údaje), které jsou nyní dostupné online téměř komukoliv a kdykoliv včetně historie. Každý se tak může stát obchodníkem a zkusit své štěstí dosáhnout zisku na burze.

Společnost MetaQuotes Software Corp. umožňuje volný přístup ke svému softwarovému řešení s názvem MetaTrader 4. Cílem tohoto programu je umožnit běžným lidem přístup na burzu, kde mohou obchodovat s menšími obnosy. Uživatelé mají možnost obchodovat i s virtuálními penězi, takže si mohou vyzkoušet své dovednosti bez finanční újmy. Veškeré obchodování je uskutečněno pomocí přehledného uživatelského rozhraní, které se uživateli snaží nabídnout veškeré ukazatele, které mu mohou pomoci.

Cílem této práce je vytvořit skript v jazyce MQL, který bude automaticky obchodovat za použití softwarového řešení MetaTrader 4. Rozhodování o prodeji, nebo nákupu je děláno na základě využití klouzavých průměrů. Pro tyto účely byla využita speciální verze MetaTrader 4 od společnosti Alpari (UK) Limited, která poskytuje testovací přístup k měnovým burzám. Z těchto burz bylo využito především historických dat na kterých bylo možné vytvořený skript testovat.

Analýza problematiky

Obchodní burza FOREX

Obchodní burza FOREX (foreign exchange) slouží k obchodování s financemi. Jedná se o prodej jedné měny a prodej jiné měny. Všechny obchody jsou prováděny v párech (CZK oproti USD, USD oproti CZK atd.). Nejvíce obchodovaný pár je EURUSD (EUR oproti USD). Tato burza má několik výhod mezi které patří především možnost malého vstupního vkladu. Tato burza navíc umožňuje bezplatný demo režim v kterém si každý může vyzkoušet obchodovat aniž by obětoval jakékoliv osobní finance. Jediným rizikem je tedy ztráta vlastního času.

FOREX je jeden z nejlikvidnějších trhů, protože každý den je nutné směňovat peníze z jedné měny do druhé, aby bylo možné uskutečnit mezinárodní přenosy, výběry a jiné finanční operace, které zahrnují převod měn. FOREX je zároveň jednou z největších burz, důkazem je Londýnská burza, kde denně proběhnou transakce celkově v hodnotě 7 miliard dolarů (USD), z nichž tvoří 4 miliardy dolarů FOREX.

Narozdíl od ostatních obchodních burz nemá FOREX žádný centrální bod. Trh s měnou je tak velký, že je daleko méně pravděpodobné, že bude výrazně ovlivněn jednou osobou, nebo společností.

Na burze FOREX lze obchodovat s větším množstvím peněz než uživatel vloží. Společnost Alpari uvádí možnost obchodovat až s 500 násobkem vkladu uživatele. Pokud má uživatel vloženo 100 CZK tak může obchodovat s částkou až 50 000 CZK. Uživatel tedy dostává přístup k možnosti obchodovat s velkými položkami, musí ovšem myslet na to, že může o to rychleji přijít i o svůj malý vklad. Uživatel nikdy nemůže jít do záporu. Pokud dosáhne hodnoty 0 tak je obchod ukončen a uživatel musí pro další obchodování vložit další peníze.

Rozdíly měn

Jedna jednotka rozdílu mezi *bid* cenou a *ask* cenou se nazývá *pip* (na jiných burzách se také uvádí *spread*). Cílem je nakoupit cenu s co nejnižší *bid* a *ask* cenou a prodat jí co nejdražší. Výsledný rozdíl se porovnává v počtu *pips*.

Metody sledování trhů

- Obchodování pouze v jednom dni
- Fundamentální analýza (sledování ekonomických novinek, které mají vliv na trhy)
- Sledování trendů - moving average
- Osilátor - Stochastické
- Smíšené - Commodity channel index

Klouzavý průměr (MA - Moving Average)

Je jedním z nejzákladnějších, časem prověřených a množstvím obchodníků používaných pomocných ukazatelů pro výpočet trendu grafu. Počítá se jako průměrná hodnota posledních x hodnot. Klouzavý protože s každým krokem se posouvá (klouže) "okno" s vybranými hodnotami, podle kterých je klouzavý průměr počítaný. Těmito hodnotami jsou nejčastěji

uzavírací ceny (close) jednotlivých časových období (minuta, 5 minut, hodina, den). Využití klouzavého průměru spočívá především v předpovídání změny v trendě grafu, na základě čeho je možné vstupovat do obchodu na trhu - z pravidla při protnutí klouzavého průměru a grafu aktuálních hodnot. V praxi je hodně využívaná varianta 2 klouzavých průměrů, každý počítaný z jiného počtu hodnot, popřípadě jiného typu (jednoduchý, exponenciální). Jedna z variant většinou lépe kopíruje pohyby a změny grafu a druhá víc sleduje trend a není tak citlivá na menší změny. Vzorec pro výpočet klouzavého průměru může vypadat například takto: $\frac{P_n}{n}$, kde P_n je uzavírací cena (close) n-intervalu obchodních dnů; n - počet dnů, na jehož základě klouzavý průměr počítáme.

Klouzavý průměr může být počítán dvěma způsoby, jednoduchou metodou (simple) a exponenciální. Exponenciální klouzavý průměr označovaný také jako EMA klade vyšší důraz na bližší hodnoty a menší důraz na hodnoty v pozdějším časovém pásmu. Více kopíruje tržní cenu a bývá používanější než jednoduchá metoda kl. prům. (SMA). Obecně ale nelze říci, že je EMA lepší nebo horší než SMA.

Genetické algoritmy a učení

V praxi většinou jeden ukazatel není dostačujícím, a tak je nutné na základě předcházejících změn předpovídat změny do budoucnosti. Na takový typ učení je možné využít genetických algoritmů. Jde o metodu, kdy se programu předhodí několik modelových situací, on se z nich naučí tyto situace rozeznávat a když se potká s podobnou situací, tak na základě svých znalostí o různých situacích dokáže rozhodnout, o jakou situaci se s největší pravděpodobností jedná a podle ní ví, jak se má zachovat. Na burze mají genetické algoritmy veliký potenciál, protože některé změny v grafech se cyklicky opakují, i když s proměnlivou periodou. Jde tak snadno předpovídatelné, jaká změna nastane.

Návrh řešení a vypracování

Při návrhu a implementaci skriptu jsme postupovali podle rad a doporučení uvedených v [1], především pak ve videu věnujícím se nejpoužívanějším technickým indikátorům, v našem případě jsme se soustředili pouze na klouzavý průměr.

Začali jsme od implementace nejjednodušší varianty, jednak z důvodu toho, že jsme se se systémem teprve seznamovali, ale také proto, abychom porovnali jednotlivé postupy a sami uměli určit, který je efektivnější.

1. Křížení ceny a klouzavého průměru

V první variantě jsme se zabývali pouze jedním klouzavým průměrem a jeho křížením ceny. Konkrétně jsme brali v úvahu pouze křížení v intervalu mezi cenou $iOpen$ a $iClose$. Podle trendu ceny, tj. zda rostla (hodnota $iOpen$ byla nižší než $iClose$) nebo klesala ($iOpen > iClose$) se určovalo, zda dojde k nákupu nebo prodeji. K ukončení obchodování jsme stanovili hranice *Take Profit* pro plánovaný zisk a *Stop Loss* pro omezení negativního vývoje. Výhodou tohoto řešení byla jednoduchost, ale nevýhodou bylo obrovské množství signálů, hlavně falešných, které na první pohled vyjadřovali např. rostoucí trend ceny, ale ve skutečnosti byl buď víceméně na stejné úrovni nebo naopak obrácený, tedy klesající a docházelo ke ztrátě. Jistě by šlo systém optimalizovat a snažit se rozpoznat tyto falešné signály, ale my jsme přešli k implementaci jiné varianty.

2. Křížení více period klouzavých průměrů

V této podobě jsme použili dva klouzavé průměry, jeden pro velkou periodu a druhý pro krátkou periodu, který více kopíruje krátkodobé pohyby kurzu. U této varianty jsme nebrali ohled na aktuální vývoj ceny, ale zkoumali jsme vzájemné protnutí klouzavých průměrů. Při detekci protnutí jsme dále analyzovali dosavadní průběhy klouzavých průměrů, podle posledních několika hodnot jsme určovali zda rostly nebo klesaly a podle toho řídili nákup nebo prodej. Tato metoda představuje flexibilní strategii, vytváří vyšší zisky, obsahuje daleko méně signálů. Objevují se zde falešné signály v bočním pohybu.

Zvolená strategie

Práce s klouzavými průměry může mít ještě další varianty, např. klouzavý průměr jako *support/resistence* nebo klouzavý průměr jako ukazatel síly trendu. My jsme zůstali u 2. podoby, kterou jsme se snažili dále rozvinout, upravit a optimalizovat.

Volba časové periody

Zaměřili jsme se na intradenní obchodování, tudíž jsme mohli použít hodinové nebo minutové časové rozložení. Naše volba padla na volbu M1, tedy zobrazení po jedné minutě, se kterým jsme pracovali celou dobu při návrhu i při simulaci a optimalizaci obchodování.

Volba periody klouzavého průměru

Jak již bylo napsáno u 2. způsobu, pracujeme se 2 ukazateli. Jeden jsme zvolili pro velkou periodu reflektující dlouhodobý průběh a druhý krátkodobý, více odrážející dynamiku posledních dní. Mezi běžně používané dlouhé periody patří 34, 50, 100, 200, 500. My jsme vybrali hodnotu 34 v exponenciální variantě. Pro krátkou periodu jsme použily hodnotu 12 v jednoduché podobě. Tyto hodnoty jsme na začátku použili po subjektivním porovnání několika běžně používaných hodnot zobrazených v grafech pro několik náhodně vybraných dní. Tyto

hodnoty byly dále podrobeny optimalizaci, viz dále.

Doba obchodování

V první fázi implementace skriptu jsme prováděli obchodování po celý den. Po zvážení a analýze průběhů obchodování v průběhu dne jsme se zaměřili na časy, kdy jsou otevřeny nejvýznamnější zahraniční burzy. Nakonec jsme tedy provedli rozdělení obchodování do 3 intervalů podle následujících burz:

Burza	začátek obchodování [hod]	uzavření obchodování [hod]
Japonská	1	3
Americká	10	12
Anglická	14	17

Protnutí klouzavých průměrů

Tato část souvisí s dobou obchodování, protože omezením časů, kdy budeme nakupovat nebo prodávat měnu, může dojít k situaci, že přes den nebude provedena žádná operace, neboť při neomezeném obchodování po celý den bylo provedeno např. jenom pár operací, řádově do 10 a ty se odehrály mimo zvolené obchodovatelné časy.

Důvodem je testování protnutí klouzavých průměrů, jelikož se jedná o desetinná čísla, tak záleží s jak moc přesnými čísly pracujeme. Na začátku jsme operovali se zaokrouhlením klouzavých průměrů na 5 desetinných míst. Tímto způsobem jsme denně dosahovali 5-15 operací, ale omezením doby obchodování jsme narazili na problém popsany výše.

Proto jsme přistoupili k řešení zaokrouhlení při testování protnutí klouzavých průměrů na 4 desetinná místa. Z toho vyplývá, že podmínce mohly vyhovovat i průměry, které se jen velmi těsně přiblížily, ale neprotnuly se.

Další vliv na omezení počtu obchodů bylo odhadování dalšího vývoje klouzavých průměrů při jejich vzájemném protnutí. Pro provedení operace nákupu nebo prodeje, tak kromě samotného protnutí, je vyžadováno dále, aby oba průměry byly rostoucí (nákup) nebo klesající (prodej).

Optimalizace hodnot Take Profit a Stop Loss

Při obchodování je doporučeno stanovit mezní hranice obchodu, abychom tak minimalizovali případné ztráty a také abychom věděli, kdy máme prodávat.

Co ale v případě například nákupu a rychlého růstu měnového páru a dosažení tak stanovené horní hranice zisku? Trh přitom má tendenci dále růst, ale mi při dosažení stanovené hranice již prodáváme. Pokud tuto hranici nazačátku stanovíme příliš vysoko, riskujeme, že se k ní nikdy nedostaneme a vývoj trhu může klesnout až k hranici určené ztráty. Místo zisku, tak budeme ve ztrátě. Tento problém jsme vyřešili stanovením počátečních hranic zisku a ztráty a po dosažení hranice zisku, přehodnotíme tyto hranice. Původní hranici zisku nastavíme na hranici ztrátu a novou hranici zisku posuneme výš. Obdobně pokud neprovádíme nákup, ale prodej.

Při testování skriptu se ukázalo jako podstatné správné zvolení právě těchto parametrů, proto při optimalizaci je na tyto hodnoty brán větší zřetel.

Optimalizace

Pro optimalizaci jsme využili nástroje obsažené v programu MetaTrader 4. Parametry, které jsme chtěli optimalizovat se ve skriptu definují jako externí. Na obrázku 1 můžeme vidět výsledek optimalizace period klouzavých průměrů (prom. lengthMA1 a 2) pro jeden náhodně zvolený den. Výsledky jsou seřazeny podle zisku od nejvyšší hodnoty.

Zisk	Transakce celkem	Faktor zisku	Přepokládaný z...	Pokles \$	Pokles %	
99.00	8	1.85	12.38	175.00	1.75	lengthMA1=16; lengthMA2=130;
95.00	3	3.97	31.67	78.00	0.78	lengthMA1=12; lengthMA2=180;
88.00	10	1.51	8.80	199.00	1.98	lengthMA1=24; lengthMA2=140;
81.00	2	4.24	40.50	89.00	0.88	lengthMA1=8; lengthMA2=200;
70.00	6	1.85	11.67	142.00	1.41	lengthMA1=16; lengthMA2=140;
67.00	9	1.44	7.44	207.00	2.06	lengthMA1=22; lengthMA2=130;
57.00	1		57.00	66.00	0.65	lengthMA1=2; lengthMA2=20; c
57.00	1		57.00	66.00	0.65	lengthMA1=2; lengthMA2=30; c
52.00	8	1.45	6.50	136.00	1.35	lengthMA1=18; lengthMA2=180;
32.00	2		16.00	60.00	0.60	lengthMA1=10; lengthMA2=70;
23.00	10	1.12	2.30	227.00	2.26	lengthMA1=22; lengthMA2=70;
21.00	9	1.14	2.33	200.00	1.99	lengthMA1=20; lengthMA2=80;
21.00	1		21.00	34.00	0.34	lengthMA1=12; lengthMA2=100;
16.00	1		16.00	36.00	0.36	lengthMA1=10; lengthMA2=180;
13.00	1		13.00	46.00	0.46	lengthMA1=8; lengthMA2=150;

Obrázek 1: ukázka optimalizace pro periody klouzavých průměrů

V ideálním případě je vhodné provést testování a optimalizaci co možná na nejširším možném vzorku dat. To je ale náročný úkol na čas i na výpočetní výkon, pokud se optimalizuje více hodnot zároveň a pro široký rozsah hodnot. Navíc každá taková optimalizace pro jeden den vytvoří řadu výsledků, které jsme seřadili podle zisku od nejvyššího k nejnižšímu. Hodnoty pro nejvyšší zisk, ale nemuseli být vždy optimální, neboť je nutné se dívat i na další parametry jako faktor zisku, počet transakcí, pokles atd. Proto jsme z těchto výsledků vybírali často více hodnot nebo se snažili najít ty hodnoty, které byly podobné v několika variantách optimalizace. V našich silách nebylo možné zpracovávat všechny tyto hodnoty např. některou ze statistických metod. V tabulce níže je výčet několika hodnot určující ztrátu, profit a jejich inkrementní varianty. Jak je z dat vidět, jejich rozptyl je v celé definované šíři zhruba od 5 do 60 bodů. Pod tabulkou je obrázek histogramů pro jednotlivé hodnoty (obrázek 2).

stopLoss increment	takeProfit increment	stopLoss init value	takeProfit init value
40	60	55	25
5	30	55	5
5	60	10	10
60	55	25	20
25	30	25	15
10	55	55	10
60	45	5	35
5	10	15	45
5	50	60	50
30	45	55	55
35	60	35	55

5	45	50	45
55	35	30	60
30	45	55	5
15	5	40	50
20	25	40	20
35	40	45	25
55	25	15	50
35	15	50	5



Obrázek 2: Histogramy vybraných optimalizovaných proměnných

Z obrázku histogramů je vidět, že nelze jednoznačně říci, které hodnoty jsou nejvhodnější. Jednak je to způsobeno malým množstvím vstupních dat, ale také rozptylem hodnot, pro některé analyzované dny byly vhodné nižší konstanty, pro jiné zase vyšší. Jak je možné vidět v tabulce výše. Pro ostatní optimalizované parametry zde neuvádíme žádné tabulky ani grafy, jelikož byly většinou určeny více subjektivní metodou na základě provedených testů.

Výsledky

Výsledky optimalizace jednotlivých parametrů jsou v následující tabulce:

Velikost lotu	perioda klouzavého průměru 1	perioda klouzavého průměru 2	stop loss increment	take profit increment	stop loss init value	take profit init value
5	16	34	30	45	55	5

Výsledek 1

Symbol: EURUSD

Datum: od 2008.04.14, do: 2008.04.19

Graf:



Report:

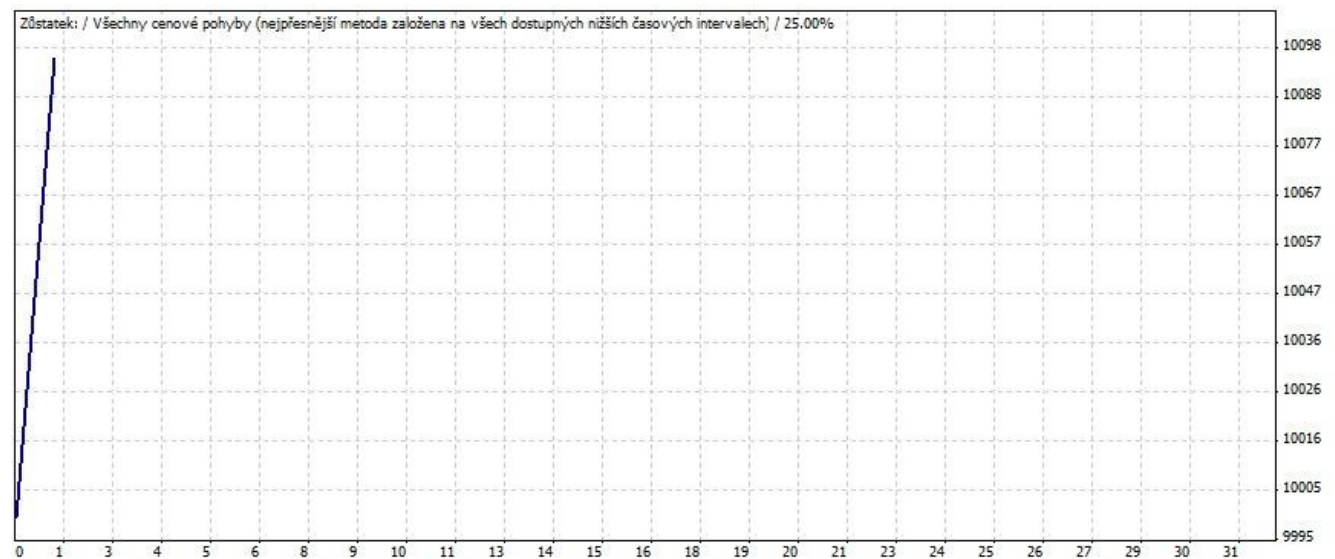
Testování sloupcových gra...	7632	Značky namodelovány	68408	Modelování kvality	25.00%
Mismatched charts errors	0				
Počáteční depozit	10000.00				
Celkový čistý zisk	-365.00	Hrubý zisk	3315.00	Hrubá ztráta	-3680.00
Ziskový faktor	0.90	Předpokládaný zisk	-12.17		
Absolutní pokles	720.00	Maximální pokles (%)	1830.00 (16.47%)	Relativní pokles	16.47% (1830.00)
Transakce celkem	30	Krátké pozice (výhra %)	13 (46.15%)	Dlouhé pozice (výhra %)	17 (35.29%)
		Ziskové obchody (% z celkové v...	12 (40.00%)	Ztrátové obchody (% z celkové ...	18 (60.00%)
	Největší	ziskový obchod	815.00	ztrátový obchod	-335.00
	Průměr	ziskový obchod	276.25	ztrátový obchod	-204.44
	Maximum	návazné výhry (finanční zisk)	3 (770.00)	návazné prohry (finanční ztráta)	4 (-835.00)
	Maximální	návazný zisk (count of wins)	815.00 (1)	návazná ztráta (počet ztrát)	-835.00 (4)
	Průměrný	návazné výhry	1	návazné prohry	2

Výsledek 2

Symbol: EURJPY

Datum: od: 2009.09.07, do: 2009.09.12

Graf:



Pozn.: U tohoto měnového páru došlo jenom k jedné operaci z důvodu problému se zaokrouhlováním u protnutí klouzavých průměrů. U symbolu EURUSD bylo zaokrouhlení nastaveno na 4 des. místa, ale u tohoto symbolu se používají pouze 3.

Report:

Testování sloupových gra...	8139	Značky namodelovány	306743	Modelování kvality	25.00%
Mismatched charts errors	0				
Počáteční depozit	10000.00				
Celkový čistý zisk	95.80	Hrubý zisk	95.80	Hrubá ztráta	-0.00
Ziskový faktor		Předpokládaný zisk	95.80		
Absolutní pokles	211.78	Maximální pokles (%)	302.54 (2.91%)	Relativní pokles	2.91% (302.54)
Transakce celkem	1	Krátké pozice (výhra %)	0 (0.00%)	Dlouhé pozice (výhra %)	1 (100.00%)
		Ziskové obchody (% z celkové v...	1 (100.00%)	Ztrátové obchody (% z celkové ...	0 (0.00%)
	Největší	ziskový obchod	95.80	ztrátový obchod	-0.00
	Průměr	ziskový obchod	95.80	ztrátový obchod	-0.00
	Maximum	návazné výhry (finanční zisk)	1 (95.80)	návazné prohry (finanční ztráta)	0 (-0.00)
	Maximální	návazný zisk (count of wins)	95.80 (1)	návazná ztráta (počet ztrát)	-0.00 (0)
	Průměrný	návazné výhry	1	návazné prohry	0

Výsledek 3

Symbol: EURGBP

Datum: od: 2012.11.26, do: 2012.12.01

Graf:



Report:

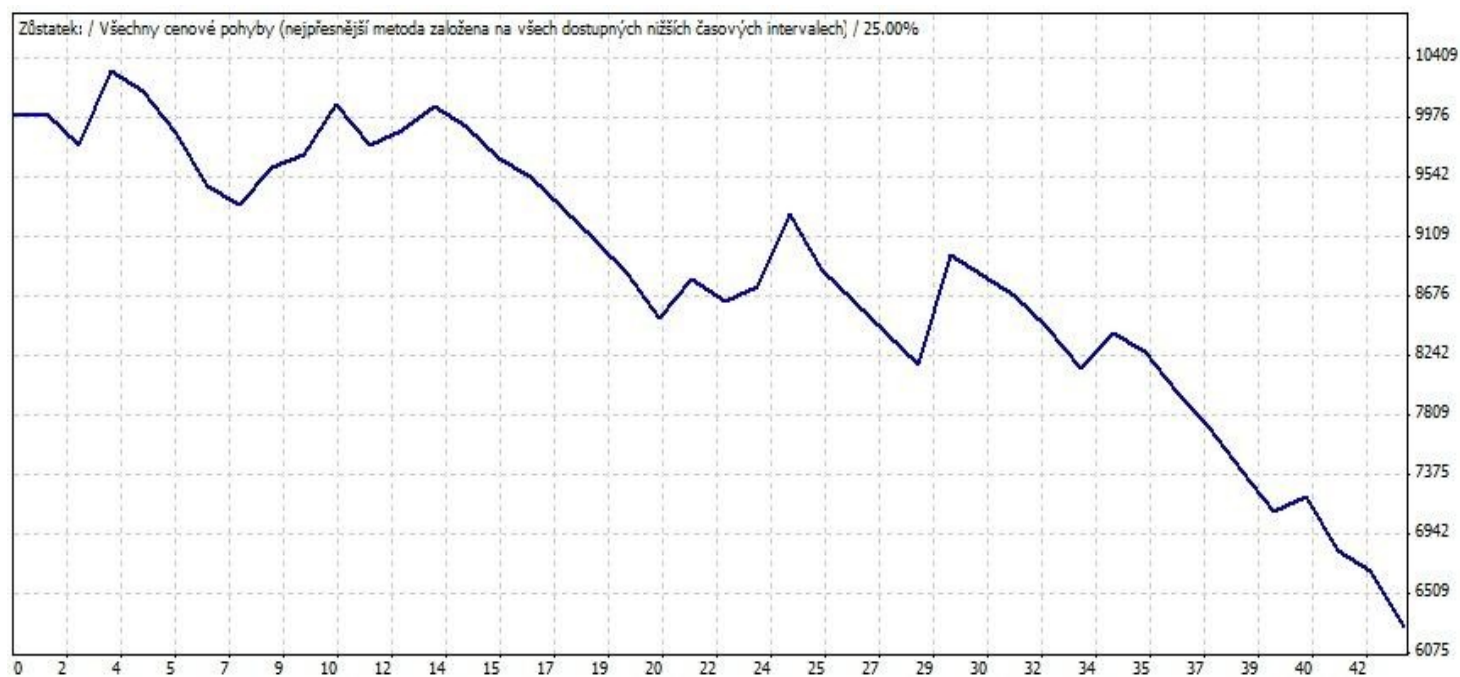
Testování sloupkových gra...	8187	Značky namodelovány	140009	Modelování kvality	25.00%
Mismatched charts errors	0				
Počáteční depozit	10000.00				
Celkový čistý zisk	-3594.91	Hrubý zisk	2559.19	Hrubá ztráta	-6154.10
Ziskový faktor	0.42	Předpokládaný zisk	-115.96		
Absolutní pokles	3594.91	Maximální pokles (%)	3815.80 (37.33%)	Relativní pokles	37.33% (3815.80)
Transakce celkem	31	Krátké pozice (výhra %)	17 (47.06%)	Dlouhé pozice (výhra %)	14 (14.29%)
		Ziskové obchody (% z celkové v...	10 (32.26%)	Ztrátové obchody (% z celkové ...	21 (67.74%)
	Největší	ziskový obchod	769.29	ztrátový obchod	-517.94
	Průměr	ziskový obchod	255.92	ztrátový obchod	-293.05
	Maximum	návazné výhry (finanční zisk)	3 (258.95)	návazné prohry (finanční ztráta)	6 (-1782.31)
	Maximální	návazný zisk (count of wins)	830.23 (2)	návazná ztráta (počet ztrát)	-1782.31 (6)
	Průměrný	návazné výhry	2	návazné prohry	3

Výsledek 4

Symbol: EURCHF

Datum: od: 2011.05.02, do: 2011.05.07

Graf:



Report:

Testování sloupcových gra...	8085	Značky namodelovány	211246	Modelování kvality	25.00%
Mismatched charts errors	0				
Počáteční depozit	10000.00				
Celkový čistý zisk	-3722.57	Hrubý zisk	3652.50	Hrubá ztráta	-7375.07
Ziskový faktor	0.50	Předpokládaný zisk	-86.57		
Absolutní pokles	3722.57	Maximální pokles (%)	4307.18 (40.69%)	Relativní pokles	40.69% (4307.18)
Transakce celkem	43	Krátké pozice (výhra %)	23 (39.13%)	Dlouhé pozice (výhra %)	20 (20.00%)
		Ziskové obchody (% z celkové v...	13 (30.23%)	Ztrátové obchody (% z celkové ...	30 (69.77%)
	Největší	ziskový obchod	804.51	ztrátový obchod	-402.25
	Průměr	ziskový obchod	280.96	ztrátový obchod	-245.84
	Maximum	návazné výhry (finanční zisk)	3 (724.07)	návazné prohry (finanční ztráta)	7 (-1534.00)
	Maximální	návazný zisk (count of wins)	804.51 (1)	návazná ztráta (počet ztrát)	-1534.00 (7)
	Průměrný	návazné výhry	1	návazné prohry	3

Závěr

Výsledkem této práce je vytvořený skript, který pomocí klouzavých průměrů automaticky obchoduje na burze. Jelikož se jedná o jeden z nejjednodušších přístupů tak nedosahuje vždy ideálních hodnot. Pomocí optimalizace lze nalézt ideální hodnoty pro určité období, ale toto lze udělat pouze pro již existující hodnoty a nejedná se tak o záruku výtěžků v budoucnu.

Optimalizace byla provedena s více než 10 000 různými konfiguracemi z kterých necelých 10 % generovalo zisk. Vyzkoušení více konfigurací na delším časovém úseku je v programu MetaTrader 4 velice komplikované, protože tento program nevyužívá více výpočetní vláken. Na dnešních počítačích by tedy výpočet mohl být i 8x rychlejší na stejném stroji. Tento problém by měl být vyřešen v novější verzi: Meta Trader 5 ^[4]. Největším problémem je časové odbobí a změna chování burzy v čase a v závislosti na nepredikovatelných událostí. Skript nemá žádnou znalostní bázi o okolním světě a ani nevyužívá znalosti historie burzy. Využívá pouze blízkých hodnot dle nastavení.

Burzy do této doby fungují na určité úrovni entropie, která vzniká událostmi v reálném světě, nebo spekulacemi na burze. V momentě, kdy vznikne algoritmus, který zaručí zisk a rozšíří se mezi větší počet uživatelů, tak burzy narazí na velký problém, který by mohl celý koncept obchodování na burze ohrozit. Některé země se již nyní snaží omezit automatické obchodování na burzách, aby tomuto problému předešli¹. Dokud budou uživatelé schopni obchodovat na počítačích, tak nebude možné tomuto riziku zabránit.

1 Německo omezí rizikové automatické obchodování na burzách - <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/216644-nemecko-omezi-rizikove-automaticke-obchodovani-na-burzach/>

Literatura

- 1 Xtb online trading: *XTB Akademie. Vzdělávací videa*. [online], [cit. 2013-04-18]. Dostupný z: <http://www.xtb.cz/xtb-akademie/vzdelavaci-videa>
- 2 Forex strategies revealed. [online] ©2007-2013, [cit. 2013-04-18]. Dostupný z: <http://forex-strategies-revealed.com/>
- 3 Forex Factory. *Trading Systems Forum*. [online] ©2013, [cit. 2013-04-18]. Dostupný z: <http://www.forexfactory.com/forumdisplay.php?f=71>
- 4 METAQUOTES SOFTWARE CORP. *MetaTrader 5 - More Than You Can Imagine!* [online], 2012 [cit. 2013-04-19]. Dostupné z: <http://www.mql5.com/en/articles/384>