

## Pár zaujímavostí zo štatistiky a pravdepodobnosti a psychológie

*Aká je šanca, že pri hádzaní mincou padne za sebou 20 krát znak...*

Takto nejako znie veľmi často zadanie úlohy keď sa v škole preberá pravdepodobnosť a štatistika. A napriek tomu, že človek pozná matematické vzťahy v reálnom živote si ich často neuvedomuje. Častým omylom napríklad je, že ak už padol 20 krát po sebe znak, tak je veľmi pravdepodobné, že nabudúce už nepadne. Dost', že padol 20 krát – je skoro nemožné aby padol 21 krát po sebe!

Áno – to je pravda – ale iba ak uvažujem celú sériu 21 pokusov. Minca ktorú vyhodím totiž netuší čo bolo v minulosti, a tak v každom hode je šanca práve 50% že padne znak resp. hlava.

Toto všetko viem, ale napriek tomu má človek tendenciu veriť, že v skutočnosti je to inak ☺

Častá stratégia v hazarde (povedzme rulete) potom býva – budem čakať kým padne 10 krát za sebou čierna. A potom vsadím na červenú – šanca, že padne červená po tom ako 10 krát padla čierna je veľmi vysoká!

Matematicky je šanca čiernej, či červenej 50%

$$p = 0.5$$

Šanca, že padne čierna 10 krát po sebe je

$$p = 0.5^{10} = 0.097\%$$

Šanca, že padne čierna 11 krát po sebe je

$$p = 0.5^{11} = 0.048\%$$

No a teda „logicky“, šanca že padne na jedenástykrát červená a nie čierna by mala byť

$$p = 1 - 0.048\% = 99.9\%$$

V skutočnosti však musím uvažovať – aká je šanca že padne séria – 10 krát červená a potom zas červená?

$$p = 0.5^{10} \cdot 0.5 = 0.048\%$$

A aká je šanca že padne séria – 10 krát červená a potom čierna?

$$p = 0.5^{10} \cdot 0.5 = 0.048\%$$

presne taká istá – obidva javy sú rovnako nepravdepodobné...

Vlastne v skutočnosti (lebo na svete neexistujú ideálne systémy) – ak padla červená 10 krát za sebou má zmysel vsadiť radšej znova na červenú. Ak totiž nastal tak nepravdepodobný jav (padla 10 krát za sebou červená) tak je tu šanca, že systém je vychýlený a červená padá naozaj častejšie...

*Pravdepodobnosť je absolútna a nezávisí od počtu pokusov*

Toto je ďalšia častá chyba v „logickom“ uvažovaní. Povedzme že pravdepodobnosť čiernej, alebo červenej je presne 50%. Áno – ale len pri dostatočne veľkom (nekonečnom) počte pokusov. Ak spravím 100 pokusov, tak šanca že padne 50 krát červená a 50 krát čierna nie je až taká veľká – v skutočnosti je to iba 8%.

*Môžem hocikedy prestať...*

Toto je skôr psychologický problém – ľudia veria, že v prípade hazardných hier majú „pevnú vôľu“ hocikedy prestať. V skutočnosti to nie je (psychologicky) tak jednoduché. Teoreticky je najlepšie prestať vtedy keď som „na vrchole“. V praxi však nie je možné určiť kedy tento vrchol nastal. Zároveň – keď sa mi „darí“ mal by som pokračovať – však sa mi darí...

Dokonca – ak sa mi darí, je možné že je to preto že som šikovný, alebo som objavil zázračný systém – ak sa mi darilo doteraz, je veľká šanca že ma šťastie neopustí...

A naopak – ak sa mi nedarilo – nesmiem prestať. Viem predsa že šanca červenej či čiernej je 50% - musím dostať naspať aspoň to čo som doteraz prehral...

Takéto uvažovanie je znova (matematicky) nesprávne. Už len preto že neexistuje ideálny systém kde je pravdepodobnosť výhry a prehry rovnakých 50%. V rulete existuje okrem červenej a čiernej aj 0, vo Forexe existuje spread. Hocijako veľké počiatkové konto bude časom vyčerpané.

*Môj systém (Forex) však musí fungovať – uvažujem fundamentálnu analýzu, technickú analýzu, neinvestujem emotívne a mám dobrú sebakontrolu...*

Forex je systém s nulovou sumou. Peniaze nevznikajú z „ničoho“ – ak jeden menový pár stúpne, iný musí klesnúť. Ak uzatvorím pozíciu so ziskom, niekomu inému musela vzniknúť strata. Keďže som počul veľa príbehov o finančných investoroch, ktorí denne zarábajú na Forexe milióny – niekto musí tieto milióny strácať... A keďže títo finanční investori berú Forex ako ich dennú prácu – majú k dispozícii omnoho viac prostriedkov ako ja, majú viac skúseností, a venujú sa tomu naplno, je veľmi pravdepodobné že oni budú naďalej získať a ja budem strácať...

*Takže prečo si myslím, že to „môže“ fungovať?*

Napriek tomu že si uvedomujem všetky fakty hore si však myslím, že musí existovať systém ktorý bude ziskový. Neviem dopredu povedať ako veľmi ziskový, a s akou pravdepodobnosťou (a tak je celkom možné, že ak aj systém existuje tak sa "neoplatí") ale – musí existovať z nasledujúcich dôvodov.

V prípade že uvažujem dokonale náhodný systém (pravdepodobnosť červenej a čiernej je presne 50%) tak ak budem stále vsádzať na červenú, tak po dostatočne veľkom počte pokusov skončím na nule. Forex však nie je dokonale náhodný systém a toto môžem využiť vo svoj prospech.

1. Grafy sú zdola obmedzené nulou (žiaden menový pár nemôže dosiahnuť zápornú hodnotu)
2. Grafy sú obmedzené aj zhora (toto obmedzenie nie je až také jednoznačné, ale aj tak je celkom bezpečné predpokladať že 1 euro nikdy nebude mať rovnakú hodnotu ako 100 dolárov...)

3. Fundametálna analýza má význam – menové páry sa nepohybujú úplne náhodne. Občas prekvapia – ale každý pohyb je následkom čohosi. Niektoré ekonomické správy ovplyvnia pohyb menového páru viac, niektoré menej alebo vôbec, iné môžu mať úplne iný účinok ako sa predpokladalo.
4. Technická analýza má význam – neverím veľmi tomu, že sa ďalší vývoj grafu pohybu menového páru dá predpovedať na základe toho ako vyzeral graf predtým. Avšak – nie je dôležité či tomu verím ja... Dôležité je, že na svete je veľa investorov s obrovským množstvom prostriedkov ktorí tomu veria. A práve oni dokážu svojimi investíciami ovplyvniť pohyb menového páru. Ak všetci veria že EURUSD bude rásť, tak začnú nakupovať eurá, a keď všetci začnú nakupovať eurá, hodnota eura skutočne porastie...
5. A najmä – nie je dôležité nájsť systém ktorý dosahuje pravdepodobnosť vyššiu ako 50%. Dôležité je nájsť systém ktorý nedosahuje presne 50%. Ale kludne to môže byť systém, ktorý „zabezpečí prehru“ – lebo taký systém potom stačí otočiť. Vraví sa že veľké percento začiatočníkov na forexe príde o pár mesiacov o všetky peniaze s ktorými začali – výborne. Stačí teda nájsť nejakého začiatočníka a investovať presne naopak ako on ☺

Na druhej strane – nie som profesionálny investor. A všetko toto nad čím premýšľam a čo uvažujem už pravdepodobne zvažoval aj niekto predou mnou. Nájsť „systém“ teda nebude až tak ľahké...

## Vplyv TP a SL na pravdepodobnosť toho, že sa pozícia uzatvorí so ziskom

Považujme systém za stochastický. (A teda zanedbám technickú, fundamentálnu analýzu, a vlastnosti grafu - zdola obmedzený nulou a zhora tiež určitou hodnotou).

Ak tvorím v ľubovoľnom okamihu pozíciu (a je jedno či to bude Long, alebo Short) kde hodnota TP a SL v pipoch je rovnaká, šanca že sa pozícia zatvorí s profitom je 50%. Toto platí v prípade, že zanedbám Spread a Swap body.



V prípade, že je systém úplne náhodný je šanca, že graf pretne hornú modrú čiaru presne rovnaká ako šanca, že graf pretne spodnú modrú čiaru.



Pri modrých čiarach rozmiestnených takto je zrejmé, že je pravdepodobnejšie, že graf pretne hornú modrú čiaru.

Ak je  $TP < SL$  šanca že pozícia sa otvorí s profitom je väčšia ako 50%, ak je  $TP > SL$  šanca je menšia.

Nech  $p$  je pravdepodobnosť že pozícia sa uzatvorí so ziskom a

$q = 1 - p$  je pravdepodobnosť že pozícia sa uzatvorí so stratou

$$p = \frac{SL}{TP + SL}$$

$$q = 1 - p = 1 - \frac{SL}{TP + SL} = \frac{TP + SL}{TP + SL} - \frac{SL}{TP + SL} = \frac{TP}{TP + SL}$$

$p$	TP							
	25	50	100	150	200	300	500	
25	50%	33%	20%	14%	11%	8%	5%	
50	67%	50%	33%	25%	20%	14%	9%	
100	80%	67%	50%	40%	33%	25%	17%	
150	86%	75%	60%	50%	43%	33%	23%	
200	89%	80%	67%	57%	50%	40%	29%	
300	92%	86%	75%	67%	60%	50%	38%	
500	95%	91%	83%	77%	71%	63%	50%	

Ak otvorím „dostatočne veľký“ počet pozícií, kde pravdepodobnosť uzavretia s profitom TP je  $p$ , tak konečný profit bude  $P = p \cdot TP$

Pri tomto „dostatočne veľkom“ počte pozícií, sa však budú vyskytovať pozície uzavreté so stratou SL, kde pravdepodobnosť toho, že sa pozícia zavre so stratou je  $q = 1 - p$

Konečná strata bude  $L = q \cdot SL$

Výsledná suma profitov a strát potom bude

$$S = P - L = p \cdot TP - q \cdot SL = p \cdot TP - (1 - p) \cdot SL = p \cdot TP - SL + p \cdot SL = p \cdot (TP + SL) - SL = \frac{SL}{TP + SL} \cdot (TP + SL) - SL = SL - SL = 0$$

Je teda jedno aké TP a SL zvolím, ak ich nebudem meniť, tak po „dostatočne veľkom“ počte pozícií skončím s nulovým ziskom/stratou.

## Vplyv spreadu

Vo forexe existuje spread – rozdiel medzi cenou Bid a Ask. Pri každom menovom páre je iný, a pri niektorých je to iba „pár pipov“, ale aj veľmi malá hodnota má vplyv na pravdepodobnosť, že sa pozícia uzatvorí s profitom.

Nech  $B$  je hodnota Bid a  $A$  je hodnota Ask.

Spread  $s = A - B$  teda rozdiel medzi Ask a Bid.

V grafe vidím obvykle  $B$  – teda to za čo môžem predávať v prípade Short pozície.

Ak otváram Long pozíciu nakupujem za cenu  $A = B + s$

Povedzme, že chcem otvoriť Long pozíciu s  $TP = SL = 100 \text{ pip}$

Hodnota kde uzatvorím pozíciu s profitom je  $tTP = A + TP$

Hodnota kde uzatvorím pozíciu so stratou je  $tSL = A - SL$

(keďže sa jedná o Long pozíciu nakupujem za hodnotu Ask s cieľom neskôr predáť za hodnotu Bid)

Pozíciu teda otváram pri hodnote  $A = B + s$

Vzdialenosť cieľa kde uzatvorím (predám za cenu Bid) pozíciu s profitom je potom

$$TP^{\wedge} = tTP - B = A + TP - (A - s) = TP + s$$

A vzdialenosť cieľa kde uzatvorím pozíciu so stratou je

$$SL^{\wedge} = B - tSL = A - s - (A - SL) = SL - s$$

Pravdepodobnosť, že pozícia sa uzatvorí so ziskom je potom

$$p = \frac{SL^{\wedge}}{TP^{\wedge} + SL^{\wedge}} = \frac{SL - s}{TP + s + SL - s} = \frac{SL - s}{TP + SL}$$

Pravdepodobnosť, že sa pozícia uzatvorí so stratou je

$$q = 1 - p = 1 - \frac{SL^{\wedge}}{TP^{\wedge} + SL^{\wedge}} = \frac{TP^{\wedge} + SL^{\wedge}}{TP^{\wedge} + SL^{\wedge}} - \frac{SL^{\wedge}}{TP^{\wedge} + SL^{\wedge}} = \frac{TP^{\wedge}}{TP^{\wedge} + SL^{\wedge}} = \frac{TP + s}{TP + s + SL - s} = \frac{TP + s}{TP + SL}$$

V prípade, že  $TP = SL = t$

$$p = \frac{t - s}{2t} \quad q = \frac{t + s}{2t}$$

Pravdepodobnosť je teda závislá od spreadu, aj od hodnôt TP a SL. Čím menšia hodnota TP a SL a čím väčší spread, tým menšia šanca, že sa pozícia uzatvorí so ziskom.

p	spread													
	0	1	1.8	2	2.8	3	3.8	5	6	7	8	9	10	
pips (t=TP=SL)	5	50%	40%	32%	30%	22%	20%	12%	0%	-10%	-20%	-30%	-40%	-50%
	10	50%	45%	41%	40%	36%	35%	31%	25%	20%	15%	10%	5%	0%
	20	50%	48%	46%	45%	43%	43%	41%	38%	35%	33%	30%	28%	25%
	30	50%	48%	47%	47%	45%	45%	44%	42%	40%	38%	37%	35%	33%
	40	50%	49%	48%	48%	47%	46%	45%	44%	43%	41%	40%	39%	38%
	50	50%	49%	48%	48%	47%	47%	46%	45%	44%	43%	42%	41%	40%
	100	50%	50%	49%	49%	49%	49%	48%	48%	47%	47%	46%	46%	45%
	150	50%	50%	49%	49%	49%	49%	49%	48%	48%	48%	47%	47%	47%
	200	50%	50%	50%	50%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	48%	48%	48%
	250	50%	50%	50%	50%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	48%	48%	48%
	300	50%	50%	50%	50%	50%	50%	49%	49%	49%	49%	49%	49%	48%
	500	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	49%	49%	49%	49%	49%

Suma ziskov a strát po  $n$  pozíciách by bola

$$S = n \cdot (P - L) = n \cdot (p \cdot TP - q \cdot SL) = n \cdot (p \cdot t - q \cdot t) = n \cdot \left( \frac{t - s}{2t} \cdot t - \frac{t + s}{2t} \cdot t \right) = -\frac{n \cdot s}{2}$$

A teda, aj keď je vplyv spreadu výraznejší pri menšom  $t$ , v konečnom dôsledku je strata (spôsobená spreadom) rovnaká. Je jedno aké ciele uvažujem (dlhodobé pozície vs. Skalpovanie) v každom prípade mám väčšiu šancu pri systéme s menším spreadom.

### Príklad

Uvažujme cieľ  $t = 10 \text{ pip}$  a spread  $s = 10 \text{ pip}$ . Takáto pozícia má podľa tabuľky 0% šancu že sa zatvorí so ziskom. Hneď ako pozíciu otvorím sa zatvorí, pretože spread je rovnako veľký ako môj cieľ. Výsledkom je teda strata 10 pipov.

Aby som zvýšil svoje šance, zmením cieľ na  $t = 500 \text{ pip}$ . Spread ostáva rovnaký  $s = 10 \text{ pip}$ . Šanca že sa pozícia uzatvorí so ziskom je

$$p = \frac{t - s}{2t} = \frac{490}{1000} = 49\%$$

Šanca že sa pozícia uzatvorí so stratou je

$$q = 1 - p = 51\%$$

Priemerný výsledok teda bude

$$S = P - L = p \cdot t - q \cdot t = 49\% \cdot 500 - 51\% \cdot 500 = -10$$

Výsledkom je teda presne rovnaká strata 10 pipov.

(pri veľkých cieľoch  $t$  bude ku strate dochádzať menej často, ale strata bude o to väčšia)

Ak uvažujem úplne náhodný systém so spreadom, je zrejmé že ľubovoľná voľba cieľa  $t$  resp. ľubovoľná kombinácia TP a SL vedie ku strate.

Cieľom je aby bola strata minimálna, preto sa snažím o čo najmenší spread a čo najmenší počet pozícií.

Pre jednoduchosť uvažujme veľkosť konta v pipoch. Označme ho  $K$

Toto konto dokáže pokryť stratu po  $n$  pozíciách

$$K = \frac{n \cdot s}{2}$$

Resp. dokážem otvoriť  $n$  pozícií kým vyčerpám celé konto

$$n = \frac{2 \cdot K}{s}$$

Ešte predtým ako začnem uvažovať o hocijakom systéme je dobré toto si uvedomiť.

Samozrejme – hodnotu konta poznám zrejme v peniazoch a nie v pipoch. Konverzia je celkom jednoduchá.

Uvažujme konto v eurách a menový pár EURUSD (keďže tento má väčšinou malý spread)

Najprv je potrebné vyrátať hodnotu jedého pipu v eurách. Koľko eur zarobím na jednom lote, keď sa kurz zmení o 1 pip?

$$zisk = 1lot \cdot \frac{B + 1pip}{B} - 1lot$$

Nech hodnota Bid pre EURUSD je približne 1.5 potom

$$zisk = 100000 \cdot \frac{1.5001}{1.5} - 100000 = 6.66eur$$

Nech mám k dispozícii  $k = 5000eur$ , ich hodnota v pipoch je

$$K = \frac{5000}{6.66} = 750pip$$

Nech spread pre EURUSD je 1.8, o svojich 5000 eur teda prídem po tomto počte pozícií

$$n = \frac{2 \cdot 750}{1.8} = 833$$

Toto platí v prípade, že budem investovať zakaždým 1 lot. Veľa brokerov ponúka možnosť otvárať pozície s menšími jednotkami ako je 1 lot, označme teda veľkosť jednotky, ktorú budem investovať  $j$

1pip má potom hodnotu

$$1\text{pip} = j \cdot \left( \frac{B + 0.0001}{B} - 1 \right) = \frac{j \cdot (B + 0.0001)}{B} - j = \frac{j \cdot B + 0.0001 \cdot j - j \cdot B}{B} = \frac{j}{10000 \cdot B}$$

Hodnota konta v pipoch je teda

$$K = \frac{k}{\frac{j}{10000 \cdot B}} = \frac{k \cdot 10000 \cdot B}{j}$$

A počet pozícií, ktoré môžem otvoriť v úplne náhodnom systéme so spreadom  $s$ , kým vyčerpám konto  $k$  je

$$n = \frac{2 \cdot K}{s} = \frac{2 \cdot \left( \frac{k \cdot 10000 \cdot B}{j} \right)}{s} = \frac{20000 \cdot k \cdot B}{j \cdot s}$$

*\*táto hodnota je len približná, pretože hodnota  $B$  sa bude pri každej pozícii meniť*

Ak sa snažím o to oddialiť vyčerpanie konta (krach) je vidieť, že najlepšie bude ak

1. čo najväčšie  $k$  - začínam investovať s čo najväčším kontom (logicky, čím viac peňazí mám na začiatku tým dlhšie si môžem dovoliť ostať v hre)
2. čo najväčšie  $B$  - uprednostňujem menové páry, kde je kurz vyšší. (Kurz však ovplyvňuje hodnotu 1 pipu, a tým pádom aj zisky a straty.)
3. čo najmenšie  $j$  - opäť logicky, čím menšie sumy investujem tým menšia šanca, že prídem o celé konto v krátkom čase.
4. čo najmenšie  $s$  - vyberám menový pár s čo najmenším spreadom

keďže  $B$  ovplyvňuje hodnotu 1 pipu, je lepšie pri výbere menového páru brať do úvahy pomer  $B/s$ , pričom sa snažím aby bol tento pomer čo najväčší.



	USDHKD	EURUSD	EURCHF	GBPUSD	USDJPY	EURJPY	USDCAD	USDCHE	EURGBP	GBPCHF	GBPJPY	AUDUSD	USDDKK	CADJPY	EURCAD
spread (alpariUK)	7	1.8	3	3	2.8	3.8	4	4	5	10	10	5	40	6	12
kurz (04/2009)	7.74	1.3	1.51	1.47	0.99	1.29	1.21	1.16	0.88	1.72	1.46	0.72	5.7	0.81	1.58
B/s	1.11	0.72	0.50	0.49	0.35	0.34	0.30	0.29	0.18	0.17	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13
	EURAUD	USDSGD	CADCHF	EURNZD	SGDJPY	CHFJPY	USDNOK	AUDCAD	USDSEK	AUDCHF	AUDJPY	AUDNZD	NZDJPY	NZDUSD	
spread (alpariUK)	14	12	8	20	6	9	75	10	100	10	9	20	10	10	
kurz (04/2009)	1.8	1.5	0.95	2.29	0.66	0.85	6.69	0.87	8.44	0.84	0.71	1.27	0.6	0.56	
B/s	0.13	0.13	0.12	0.11	0.11	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.06	0.06	0.06	

*\*aj keď ako najvýhodnejší sa ukazuje USDHKD je treba zobrať do úvahy, že tento pár sa mení veľmi pomaly (doslova pár pipov za deň)*

Ak potrebujem zistiť aké veľké jednotky si môžem „dovoliť investovať“, pričom počet pozícií poznám

$$j = \frac{20000 \cdot k \cdot B}{n \cdot s}$$

### Príklad

Počet pozícií sa dá pomerne ľahko odhadnúť. Povedzme, že plánujem systém na najbližších 10 rokov. Obchodovať môžem 52 týždňov po 5 dní, teda približne 260 dní v roku. Plánujem skalpovací systém, kde za deň otvorím 20 pozícií. Za 10 rokov je to 52000 pozícií. Uvažujme opäť pár EURUSD so spreadom 1.8 a kurzom približne 1.5. S mojím kontom 5000 eur si teda môžem dovoliť otvárať pozície veľkosti

$$j = \frac{20000 \cdot 5000 \cdot 1.5}{52000 \cdot 1.8} = 1602$$

Mal by som teda pracovať s jednotkami 0.01 až 0.02 lotu

## Martingale

Myšlienka je veľmi jednoduchá. Ak mám úplne náhodný systém, kde pravdepodobnosť výhry v každom pokuse je 50%, naozaj „existuje“ systém, ktorý bude vždy úspešný.

Stačí ak zakaždým zdvojnásobím vklad. Vieme predsa, že ak pravdepodobnosť výhry (prehry) v jednom pokuse je 50%, tak maximálny počet prehíer za sebou je štatisticky „obmedzený“.

Nech týmto pokusom je hod mincou. Šanca, že sa mi „podarí“ hodiť 10 krát po sebe znak (nech to že padne znak, značí že som v pokuse prehral) je „veľmi malá“. Šanca že sa mi „podarí“ hodiť znak 20 krát po sebe je „skoro nemožná“

Ak budem vychádzať z tohto predpokladu, stačí že po každej prehre zdvojnásobím vklad.

1. vsadím 1 jednotku
2. ak padne hlava vyhrávam 1 jednotku a pokračujem odznova
3. ak padne znak, prehrávam 1 jednotku, vsadím 2 jednotky a pokračujem na ďalší krok
4. ak padne hlava vyhrávam 2 jednotky (čím som pokryl doterajšiu stratu) a pokračujem odznova (naspäť na krok 1)
5. ak padne znak, prehrávam 2 jednotky, vsadím 4 jednotky a pokračujem na ďalší krok
6. ak padne hlava vyhrávam 4 jednotky (čím som pokryl doterajšiu stratu) a pokračujem odznova (naspäť na krok 1)
7. ak padne znak, prehrávam 4 jednotky, vsadím 8 jednotiek a pokračujem na ďalší krok
8. ak padne hlava vyhrávam 8 jednotky (čím som pokryl doterajšiu stratu) a pokračujem odznova (naspäť na krok 1)
9. ak padne znak, prehrávam 8 jednotiek, vsadím 16 jednotiek a pokračujem na ďalší krok atď...

je zrejmé, že napokon *musím* vyhrať – znak nemôže padnúť nekonečno krát po sebe. Už šanca že padne 20 krát po sebe je „skoro nemožná“

séria neúspešných pokusov	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
vklad	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1 024	2 048	4 096	8 192	16 384

Minimálny vklad vo forexe je 0.01 lotu. Povedzme teda, že mám 5000 eur, a plánujem začať so systémom Martingale. Väčšina brokerov umožňuje páku 1:100, takže s mojimi 5000 eurami dokážem investovať až 500 000 eur, teda 500 mikrolotov. Povedzme, že je to 512, aby sa mi ľahšie počítalo. Podľa tabuľky hore vidím, že ak môj minimálny vklad bude 1000 eur, tak 512 mikrolotov postačí na 9 vkladov a budem ziskový aj v prípade 8 neúspešných pozícií (9ta pozícia sa uzatvorí so ziskom) za sebou. Aká je šanca, že sa mi 9 krát po sebe pozícia uzatvorí so stratou? „Veľmi malá!“ a okrem toho, keby aj, a ja prídem o 511 jednotiek, určite som dovedy získal „oveľa viac“

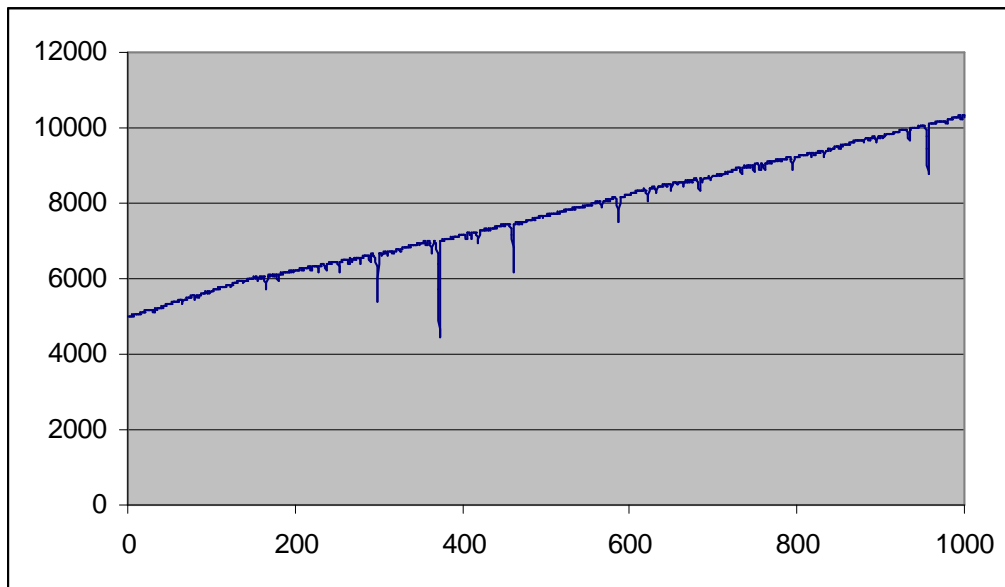
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
šanca, že sa n pozícií po sebe uzavre so stratou	50.00%	25.00%	12.50%	6.25%	3.13%	1.56%	0.78%	0.39%	0.20%	0.10%
šanca, že sa niektorá z n pozícií uzavre so ziskom	50.00%	75.00%	87.50%	93.75%	96.88%	98.44%	99.22%	99.61%	99.80%	99.90%

Skutočne – podľa tejto tabuľky vidím, že pravdepodobnosť, že sa mi pozícia zatvorí 9 krát so stratou je 0.2%. Mám teda systém, ktorý bude na 99,8% ziskový!

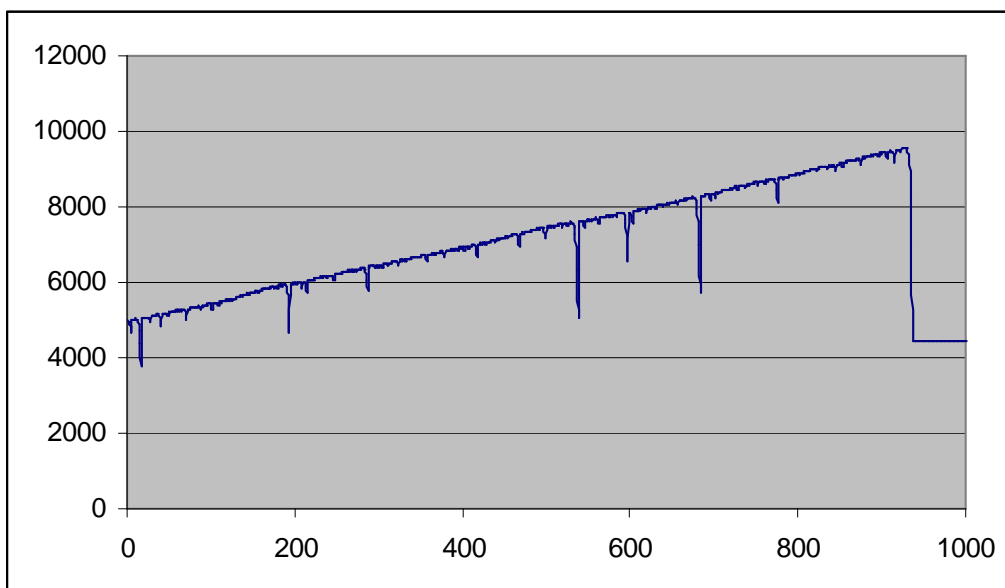
Okrem toho – keď vložím 1 mikrolot neriskujem 1000 eur, v každom pokuse budem „hrať“ iba o 10 eur. Pozíciu zatvorím so ziskom alebo stratou 10 eur – mám 5000 eur – to „musí vydržať“!

Práve takto asi uvažuje, každý zástanca tohto systému...

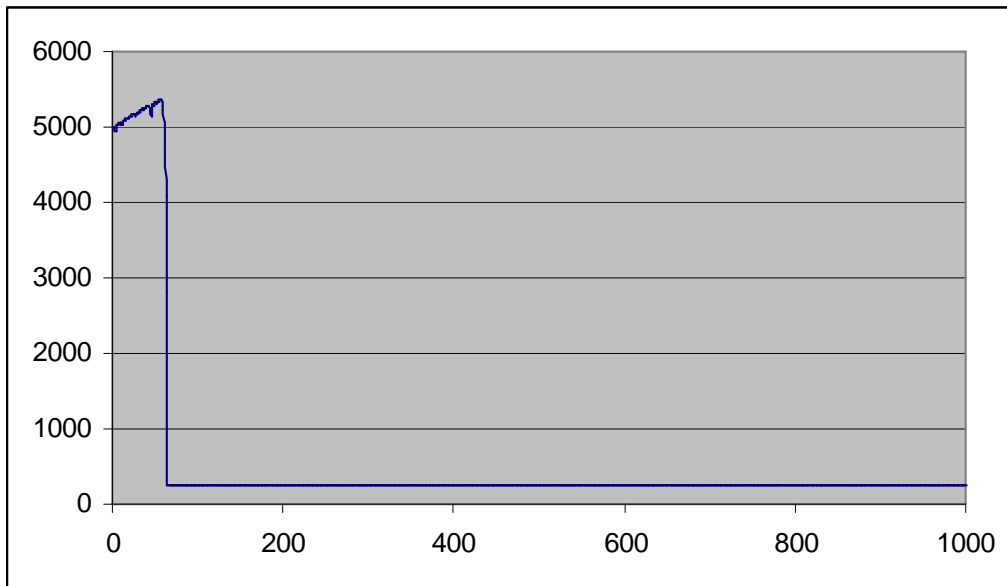
Konkrétne v tomto príklade by moje konto v čase po 1000 pokusoch mohlo vyzerat' takto.



Po 1000 pokusoch mám 10290 eur a konto som viac ako zdvojnásobil.



V tejto simulácii konto pekne rástlo, až na hodnotu 9560 eur a potom sa prestalo darit'... Bolo potrebné vložiť 512 000 (512 000 eur, kvôli tomu aby som získal 10 eur!), ale moje konto bolo v tej chvíli len 4450 eur (445 000 pri páke 1:100) , a tak som musel so systémom skončiť. Celková strata po 937 pokusoch je 550 eur. Trvalo mi možno pár mesiacov, kým som otvoril 937 pozícií a celá tá snaha mi priniesla stratu 550 eur. A to je ešte ten lepší prípad...



Tu ma šťastie opustilo veľmi rýchlo... Už po 65 pozíciach som mal na konte iba 250 eur, a ani s pákou 1:100 to nestačilo na to aby som mohol vložiť potrebných 512 000. Celková strata je 4750 eur. A ani to tak dlho netrvalo...

V tomto príklade som zvažoval, že šanca 9tich neúspešných pokusov je veľmi malá. Podľa tabuľky hore – 0,2%, alebo povedané inak – raz za 500 pokusov (pričom za pokus tu považujem sériu ukončenú so ziskom 10). Alebo ešte inak – pravdepodobný výsledok systému Martingale s týmito parametrami bude – 500 krát sa mi podarí zarobiť 10 eur, a na 501 krát sa mi podarí stratiť 5120...

Keby som však moje konto na začiatku nebolo 5000, ale 10000... Áno – moje šance by sa samozrejme zväčšili. Ale zároveň – ak by to náhodou nevyšlo strata by bola väčšia.

Je zrejmé, že po dostatočne veľkom počte pokusov ma systém pripraví o ľubovoľne veľké konto. Zároveň však platí, že ak teda systém použijem „dostatočne málo“ krát budem s „veľkou pravdepodobnosťou“ ziskový. Ak by som so systémom skončil po 50 tich pokusoch bol by som v každom z predošlých troch príkladov ziskový. Preto sa aj vraví, že systém Martingale zvyšuje krátkodobu šancu, ale dlhodobu prináša istú stratu (resp. 0).

$$q = q^n$$

$$SL = \sum_{i=0}^{n-1} t \cdot 2^i = t \cdot \frac{1-2^n}{1-2}$$

$$p = 1 - q = 1 - q^n$$

$$TP = t$$

$$S = P + L = p \cdot TP + q \cdot SL = (1 - q^n) \cdot t - q^n \cdot t \cdot \frac{1-2^n}{1-2} = t - t \cdot q^n - t \cdot q^n \frac{1-2^n}{-1} =$$

$$t \cdot (1 - q^n + q^n(1 - 2^n)) = t \cdot (1 - q^n + q^n - (2q)^n) = t \cdot (1 - (2q)^n)$$

A ak  $p = q = 0.5$  potom

$$S = t \cdot (1 - 1^n) = 0$$

Systém Martingale teda šancu na výhru z dlhodobého hľadiska ani nezvyšuje ani neznižuje. Akurát namiesto rovnako častých výhier a prehíer spôsobí veľké množstvo malých výhier a (priamo úmerné) malé množstvo veľkých prehíer.

Musia teda existovať hodnoty (výška konta, počet pokusov) pri ktorých systém Martingale s veľkou pravdepodobnosťou (ktorú si určím) neskrachuje ani po dostatočne veľkom počte pokusov (ktorý si opäť určím).

Otázka znie – aké veľké konto na to budem potrebovať, aký zisk môžem očakávať a – stojí za to riziko? Aký bude vplyv spreadu na celý systém?

Základná myšlienka spočíva v tom, že aj v prípade série prehíer som ziskový, keď napokon príde výhra. Najdôležitejšie je teda poznať – aká je pravdepodobnosť, že nastane  $n$  prehíer po sebe. Zatiaľ nebudem uvažovať spread, a teda nech pravdepodobnosť výhry je 50%. Šanca, že nastane  $n$  prehíer po sebe je

	n														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
q	50%	25%	12.5%	6.25%	3.125%	1.563%	0.781%	0.391%	0.195%	0.098%	0.049%	0.024%	0.012%	0.006%	0.003%
p	50%	75%	87.5%	93.75%	96.875%	98.438%	99.219%	99.609%	99.805%	99.902%	99.951%	99.976%	99.988%	99.994%	99.997%

Už pri pomerne malých hodnotách  $n$  je šanca výhry „skoro istá“, resp. Je „skoro nemožné“ prehrať. Toto je však v prípade, že urobím práve  $n$  pokusov. Avšak čím viac pokusov urobím, tým väčšia šanca, že raz tá neúspešná séria príde...

Uvažujme že pokusom je nie jedno otvorenie pozície s pravdepodobnosťou  $p$ , ale – použitím systému Martingale – otvorenie 0 až  $n$  pozícií, pričom dúfam, že sa raz sa tá pozícia zavre so ziskom – a bude to skôr ako po  $n$  pokusoch.

Neviem dopredu povedať, ako dlho bude pokus trvať (pozícia sa môže zatvoriť so ziskom hneď na prvý krát, alebo sa nemusí zavrieť ani po  $n$  pokusoch...) ale viem odhadnúť aká bude stredná dĺžka pokusu.

Pokus skončí s pravdepodobnosťou 50% po prvej pozícii, s pravdepodobnosťou 25% po druhej pozícii, s pravdepodobnosťou 12.5% po tretej pozícii... a s pravdepodobnosťou  $0.5^n$  pokus skončí (neúspešne) po  $n$ -tej pozícii.

Stredná dĺžka pokusu teda je

$$w(n) = \sum_{i=1}^n i \cdot 0.5^i + i \cdot 0.5^i$$

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
w(n)	1	1.5	1.75	1.875	1.9375	1.9688	1.9844	1.9922	1.9961	1.9980	1.9990	1.9995

Je vidieť, že stredná dĺžka pokusu konverguje k 2, (toto neznamená, že najčastejšie pokus skončí po 2 pozíciách!), a teda ak otvorím dostatočne veľký počet pozícií  $m \rightarrow \infty$  s pravdepodobnosťou  $p = 0.5$  a používam Martingale systém s  $n < m$ , tak pravdepodobne

urobím  $j = \frac{m}{2}$  pokusov. (Pokusom rozumiem otváranie pozícií, až kým sa jedna z nich neuzavrie so ziskom, alebo nemám na to aby som otvoril ďalšiu pozíciu). Pravdepodobnosť, že tento pokus sa uzavrie so ziskom je  $p = 1 - q = 1 - q^n$

Pravdepodobnosť, že sa každý z týchto pokusov uzavrie so ziskom je

$$p^j(j) = 1 - q^j(j) = (1 - q^n)^j = (1 - q^n)^{\frac{m}{2}}$$

platí len pre veľké hodnoty  $m$  a  $n$ , všeobecne

$$p^j(j) = 1 - q^j(j) = (1 - q^n)^j = (1 - q^n)^{\frac{m}{\sum_{i=0}^n i \cdot 0.5^i + i \cdot 0.5^i}}$$

j	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	10	7	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
50	50	33	29	27	26	25	25	25	25	25	25	25
100	100	67	57	53	52	51	50	50	50	50	50	50
∃ 500	500	333	286	267	258	254	252	251	250	250	250	250
1000	1000	667	571	533	516	508	504	502	501	500	500	500
5000	5000	3333	2857	2667	2581	2540	2520	2510	2505	2502	2501	2501
10000	10000	6667	5714	5333	5161	5079	5039	5020	5010	5005	5002	5001

P'(j)	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.10%	14.69%	46.62%	70.88%	84.89%	92.31%	96.12%	98.05%	99.03%	99.51%	99.76%	99.88%
50	0.00%	0.01%	2.20%	17.89%	44.07%	67.03%	82.07%	90.64%	95.22%	97.58%	98.79%	99.39%
100	0.00%	0.00%	0.05%	3.20%	19.42%	44.94%	67.35%	82.16%	90.67%	95.23%	97.59%	98.79%
∃ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.83%	13.86%	37.44%	61.28%	78.31%	88.50%	94.08%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.92%	14.02%	37.55%	61.32%	78.32%	88.50%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.75%	8.67%	29.48%	54.30%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.75%	8.69%	29.49%

Prvá vec, ktorú z tabuľky vidno, že šanca že pozícia sa zavrie 10 krát po sebe so stratou, ak otvorím 100 pozícií za sebou je pomerne malá, resp. Je veľká šanca (95.23%), že nenastane situácia, že by sa pozícia zavrela 10 krát po sebe so stratou.

Ak však otvorím 1000 pozícií, je táto šanca nižšia (61.32%), a pri 10000 pozíciách, je „skoro isté“, že aspoň raz nastane séria 10tich neúspešných pozícií po sebe. Šanca, že k tomu nedôjde (a moje konto bude rásť aj po 1000 pozíciách) je len 0.75%

Druhá (matematicky závažnejšia) vec, je že vzorec hore neplatí úplne presne... Šanca, že nenastane séria 10 pozícií, ktoré sa zatvoria so stratou v práve 10 pozíciách by mala byť

$$p = 1 - q^n = 1 - 0.5^{10} = 99.90\%$$

Podľa tabuľky hore je to 99.51%

Je zrejmé, že pre špecifický prípad  $m = n$

$$p = 1 - q^n \neq (1 - q^n) \frac{n}{\sum_{i=1}^n i \cdot 0.5^i + i \cdot 0.5^i}$$

Pretože

$$\frac{n}{\sum_{i=1}^n i \cdot 0.5^i + i \cdot 0.5^i} \neq 1$$

Pretože

$$\sum_{i=1}^n i \cdot 0.5^i + i \cdot 0.5^i \neq n$$

a to preto, že stredná dĺžka pokusu je v skutočnosti trochu iná, a vzťahy hore sú iba aproximáciou (neskôr sa ukáže prečo)

V jednom prípade totiž uvažujem aká je šanca, že nenastane séria 10-tich pozícií ktoré sa uzatvoria so stratou, keď otvorím presne 10 pozícií.

V druhom prípade za pokus považujem otváranie pozícií až kým sa nezatvorí jedna z nich so ziskom, alebo sa všetkých 10 uzatvorí so stratou.

Je zrejmé, že v druhom prípade urobím pokusov pravdepodobne viac, ale zároveň je pravdepodobné, že posledný pokus neukončím práve po 10-tich pozíciách...

### **Príklad**

Nech 1 značí, že pozícia sa uzatvorila so ziskom a 0 že pozícia sa uzatvorila so stratou.

V prípade že nastala nasledovná situácia

0 1 0 1 0 1 1 0 1 1

V prvom prípade to značí, že v poradí druhá pozícia sa uzatvorila so ziskom a pokus je ukončený. Nie je dôležité ako sa uzatvorilo zvyšných 8 pozícií.

V druhom prípade by to však značilo, že dokážem urobiť až 6 pokusov.

0 1 0 1 0 1 1 0 1 1

Pričom každý z nich skončí úspešne (aspoň jedna pozícia sa uzatvorí so ziskom) s pravdepodobnosťou 99.9%

Uvažujme však nasledujúcu sériu pokusov

0 0 1 1 1 0 0 0 0 0

V prvom prípade to značí, že v poradí tretia pozícia sa uzatvorila so ziskom a pokus je ukončený. Nie je dôležité ako sa uzatvorilo zvyšných 7 pozícií.

V druhom prípade to značí, že som urobil 4 pokusy.

0 0 1 1 1 0 0 0 0

Prvé tri skončili úspešne, ale o tom či štvrtý skončil úspešne alebo neúspešne neviem zatiaľ rozhodnúť.

Matematicky správny vzorec, pre pravdepodobnosť v prvom prípade využíva fibonacciho čísla.

Šanca, že ak otvorím  $m$  pozícií za sebou, tak žiadne dve sa neuzatvoria po sebe so stratou je

$$p = \frac{F_{m+2}}{2^m}$$

Kde  $F_{m+2}$  je  $m+2$  hé číslo v fibonacciho postupnosti.

Fibonacciho séria vyzerá

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, 4181, 6765 ...

Pričom každé ďalšie číslo v postupnosti je súčtom predošlých dvoch čísel.

$$F_m = F_{m-1} + F_{m-2}$$

Šanca, že ak otvorím 10 pozícií za sebou, tak žiadne dve sa neuzatvoria po sebe so stratou je

$$p = \frac{F_{10+2}}{2^{10}} = \frac{F_{12}}{1024} = \frac{F_{11} + F_{10}}{1024} = \frac{(F_{10} + F_9) + (F_9 + F_8)}{1024} = \frac{((F_9 + F_8) + (F_8 + F_7)) + ((F_8 + F_7) + (F_7 + F_6))}{1024} = \dots = \frac{144}{1024} = 14.0625\%$$

Všeobecnejšie, šanca že ak otvorím  $m$  pozícií za sebou, tak žiadnych  $n$  sa neuzatvorí po sebe so stratou je

$$p = \frac{F_{m+2}^n}{2^m}$$

Kde  $F_{m+2}^n$  je  $m+2$  hé číslo v fibonacciho postupnosti  $n$  tého rádu.

Ak  $n = 3$ , postupnosť sa nazýva tribonnacchio a  $F_m^3 = F_{m-1}^3 + F_{m-2}^3 + F_{m-3}^3$

Ak  $n = 4$ , postupnosť sa nazýva tetranaccchio a  $F_m^4 = F_{m-1}^4 + F_{m-2}^4 + F_{m-3}^4 + F_{m-4}^4$

Atd'...



	n											
	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
6	8	13	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16
7	13	24	29	31	32	32	32	32	32	32	32	32
8	21	44	56	61	63	64	64	64	64	64	64	64
9	34	81	108	120	125	127	128	128	128	128	128	128
10	55	149	208	236	248	253	255	256	256	256	256	256
11	89	274	401	464	492	504	509	511	512	512	512	512
12	144	504	773	912	976	1004	1016	1021	1023	1024	1024	1024
13	233	927	1490	1793	1936	2000	2028	2040	2045	2047	2048	2048
14	377	1705	2872	3525	3840	3984	4048	4076	4088	4093	4095	4095
15	610	3136	5536	6930	7617	7936	8080	8144	8172	8184	8189	8189
16	987	5768	10671	13624	15109	15808	16128	16272	16336	16364	16376	16376
17	1597	10609	20569	26784	29970	31489	32192	32512	32656	32720	32748	32748
18	2584	19513	39648	52656	59448	62725	64256	64960	65280	65424	65488	65488
19	4181	35890	76424	103519	117920	124946	128257	129792	130496	130816	130960	130960
20	6765	66012	147312	203513	233904	248888	256005	259328	260864	261568	261888	261888

Prvých 20 čísel fibonacciho postupnosti druhého až dvanásteho rádu.

p'(j)	n											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10	14.06%	49.22%	75.49%	89.06%	95.31%	98.05%	99.22%	99.71%	99.90%			
50	0.00%	1.73%	17.26%	44.81%	68.54%	83.47%	91.64%	95.85%	97.96%	99.00%	99.51%	
100	0.00%	0.03%	2.73%	18.99%	45.39%	68.25%	82.98%	91.24%	95.59%	97.80%	98.91%	
500	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	1.68%	13.64%	37.49%	61.51%	78.55%	88.67%	94.19%	
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.82%	13.89%	37.58%	61.46%	78.46%	88.60%	

Tabuľka pravdepodobností, že ak otvorím  $m$  pozícií, žiadnych  $n$  sa neuzavre po sebe so stratou. (Použitím fibonacciho čísel)

p'(j)	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.10%	14.69%	46.62%	70.88%	84.89%	92.31%	96.12%	98.05%	99.03%	99.51%	99.76%	99.88%
50	0.00%	0.01%	2.20%	17.89%	44.07%	67.03%	82.07%	90.64%	95.22%	97.58%	98.79%	99.39%
100	0.00%	0.00%	0.05%	3.20%	19.42%	44.94%	67.35%	82.16%	90.67%	95.23%	97.59%	98.79%
500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.83%	13.86%	37.44%	61.28%	78.31%	88.50%	94.08%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.92%	14.02%	37.55%	61.32%	78.32%	88.50%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.75%	8.67%	29.48%	54.30%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.75%	8.69%	29.49%

Tabuľka pravdepodobností, že ak otvorím  $m$  pozícií, žiadnych  $n$  sa neuzavre po sebe so stratou. (Použitím strednej dĺžky pokusu)

Je zrejmé, že pri počte pozícií  $m > 1000$  je použitie fibonacciho čísel nepraktické.

Napríklad šanca, že v 10000 pozíciách sa žiadnych 12 neuzavre po sebe so stratou je:

$$p' = \frac{F_{10000+2}^{12}}{2^{10000}}$$

Čitateľ aj menovateľ zlomku majú v tomto príklade viac ako 3000 číslic!

Ako ďalej vidieť z tabuliek hore, aproximácia použitím strednej dĺžky Martingale pokusu je pri veľkých hodnotách  $n$  dostatočne presná.

Toto všetko platilo pri pravdepodobnosti  $p = 0.5$  teda v prípade, že spread je 0. V prípade, že pravdepodobnosť toho, že pozícia sa uzavre so ziskom je následkom spreadu menej ako 0.5 tabuľka bude vyzeráť nasledovne.

Je pekne vidieť ako sa spread (iba pár pipov, resp. Pár percent...) prejaví v dlhodobom hľadisku, a opäť sa potvrdzuje, že je najvýhodnejšie vybrať si pár s čo najmenším spreadom. (resp. Pomerom B/s)

p'(j) [p=50%]	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.10%	14.69%	46.62%	70.88%	84.89%	92.31%	96.12%	98.05%	99.03%	99.51%	99.76%	99.88%
50	0.00%	0.01%	2.20%	17.89%	44.07%	67.03%	82.07%	90.64%	95.22%	97.58%	98.79%	99.39%
100	0.00%	0.00%	0.05%	3.20%	19.42%	44.94%	67.35%	82.16%	90.67%	95.23%	97.59%	98.79%
∃ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.83%	13.86%	37.44%	61.28%	78.31%	88.50%	94.08%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	1.92%	14.02%	37.55%	61.32%	78.32%	88.50%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.75%	8.67%	29.48%	54.30%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.75%	8.69%	29.49%

p'(j) [p=49%]	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.09%	14.33%	45.87%	70.07%	84.21%	91.83%	95.80%	97.85%	98.90%	99.44%	99.71%	99.85%
50	0.00%	0.01%	2.03%	16.89%	42.36%	65.29%	80.70%	89.71%	94.63%	97.23%	98.58%	99.27%
100	0.00%	0.00%	0.04%	2.85%	17.94%	42.63%	65.13%	80.48%	89.55%	94.54%	97.18%	98.55%
∃ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	1.41%	11.72%	33.77%	57.60%	75.52%	86.67%	92.97%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	1.37%	11.41%	33.18%	57.03%	75.12%	86.43%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.40%	6.03%	23.92%	48.23%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.36%	5.72%	23.26%

p'(j) [p=48%]	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.09%	13.97%	45.13%	69.26%	83.54%	91.33%	95.47%	97.64%	98.77%	99.36%	99.67%	99.83%
50	0.00%	0.01%	1.87%	15.94%	40.69%	63.55%	79.30%	88.73%	94.00%	96.84%	98.35%	99.14%
100	0.00%	0.00%	0.04%	2.54%	16.56%	40.39%	62.88%	78.73%	88.36%	93.78%	96.72%	98.28%
∃ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	1.07%	9.83%	30.25%	53.85%	72.53%	84.64%	91.70%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.97%	9.15%	29.00%	52.61%	71.64%	84.09%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.20%	4.03%	18.87%	42.04%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.16%	3.56%	17.67%

p'(j) [p=47%]	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.08%	13.61%	44.39%	68.47%	82.86%	90.83%	95.12%	97.41%	98.63%	99.27%	99.61%	99.80%
50	0.00%	0.00%	1.72%	15.05%	39.06%	61.81%	77.86%	87.69%	93.31%	96.41%	98.08%	98.98%
100	0.00%	0.00%	0.03%	2.26%	15.26%	38.20%	60.62%	76.90%	87.07%	92.95%	96.20%	97.97%
∃ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.81%	8.18%	26.90%	50.05%	69.37%	82.40%	90.26%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.67%	7.23%	25.05%	48.12%	67.90%	81.47%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.10%	2.58%	14.44%	35.89%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	2.08%	12.88%

p'(j) [p=46%]	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.08%	13.26%	43.67%	67.67%	82.18%	90.31%	94.75%	97.17%	98.47%	99.17%	99.55%	99.76%
50	0.00%	0.00%	1.59%	14.19%	37.48%	60.07%	76.38%	86.61%	92.58%	95.94%	97.79%	98.80%
100	0.00%	0.00%	0.03%	2.01%	14.05%	36.08%	58.34%	75.01%	85.70%	92.04%	95.63%	97.62%
∃ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.61%	6.76%	23.75%	46.24%	66.04%	79.96%	88.64%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.46%	5.64%	21.38%	43.61%	63.94%	78.56%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%	1.58%	10.68%	29.93%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	1.14%	8.96%

V prípade, že uvažujem rozličný TP a SL je zrejmé, že pravdepodobnosť toho, že sa pozícia uzavrie so ziskom nie je 50%. (a zároveň, ak používam systém Martingale tak neplatí, že každá ďalšia pozícia by mala byť otvorená s dvakrát väčšou jednotkou).

Uvažujme pomery (spread zatiaľ zanedbám)

TP=100, SL=150 (60%)

TP=100, SL=200 (66.67%)

TP=100, SL=250 (71.43%)

TP=100, SL=300 (75%)

p'(j) TP=100,SL=150	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.17%	18.70%	54.93%	79.28%	91.20%	96.39%	98.54%	99.41%	99.76%	99.91%	99.96%	99.98%
50	0.00%	0.02%	5.00%	31.32%	63.08%	83.19%	92.90%	97.10%	98.83%	99.53%	99.81%	99.92%
100	0.00%	0.00%	0.25%	9.81%	39.79%	69.20%	86.30%	94.28%	97.67%	99.06%	99.62%	99.85%
∑ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.00%	15.87%	47.88%	74.47%	88.88%	95.39%	98.13%	99.25%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	2.52%	22.92%	55.46%	78.99%	91.00%	96.30%	98.50%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%	5.25%	30.75%	62.39%	82.80%	92.73%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.28%	9.46%	38.92%	68.56%	85.99%

p'(j) TP=100,SL=200	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.23%	22.00%	61.56%	85.02%	94.70%	98.19%	99.39%	99.80%	99.93%	99.98%	99.99%	100.0%
50	0.00%	0.05%	8.84%	44.42%	76.16%	91.29%	97.00%	98.99%	99.66%	99.89%	99.96%	99.99%
100	0.00%	0.00%	0.78%	19.73%	58.01%	83.34%	94.09%	97.99%	99.33%	99.77%	99.92%	99.97%
∑ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.03%	6.57%	40.20%	73.76%	90.34%	96.67%	98.88%	99.62%	99.87%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	16.16%	54.40%	81.62%	93.45%	97.77%	99.25%	99.75%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	4.76%	36.22%	71.28%	89.32%	96.31%	98.75%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.23%	13.12%	50.80%	79.79%	92.75%	97.52%

p'(j) TP=100,SL=250	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.28%	24.88%	66.98%	88.97%	96.68%	99.04%	99.72%	99.92%	99.98%	99.99%	100.0%	100.0%
50	0.00%	0.10%	13.48%	55.76%	84.47%	95.27%	98.62%	99.60%	99.89%	99.97%	99.99%	100.0%
100	0.00%	0.00%	1.82%	31.09%	71.35%	90.77%	97.27%	99.21%	99.77%	99.94%	99.98%	99.99%
∑ 500	0.00%	0.00%	0.00%	0.29%	18.50%	61.61%	87.05%	96.11%	98.87%	99.68%	99.91%	99.97%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	3.42%	37.95%	75.78%	92.38%	97.76%	99.35%	99.82%	99.95%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.79%	25.00%	67.28%	89.29%	96.82%	99.08%	99.74%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	6.25%	45.26%	79.73%	93.73%	98.17%	99.47%

p'(j) TP=100,SL=300	n											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	0.32%	27.51%	71.46%	91.72%	97.84%	99.45%	99.86%	99.97%	99.99%	100.0%	100.0%	100.0%
50	0.00%	0.16%	18.64%	64.93%	89.65%	97.30%	99.32%	99.83%	99.96%	99.99%	100.0%	100.0%
100	0.00%	0.00%	3.47%	42.16%	80.38%	94.66%	98.64%	99.66%	99.91%	99.98%	99.99%	100.0%
∑ 500	0.00%	0.00%	0.00%	1.33%	33.55%	76.02%	93.37%	98.30%	99.57%	99.89%	99.97%	99.99%
1000	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	11.25%	57.79%	87.17%	96.63%	99.15%	99.79%	99.95%	99.99%
5000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	6.45%	50.35%	84.23%	95.80%	98.93%	99.73%	99.93%
10000	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.42%	25.35%	70.94%	91.78%	97.88%	99.46%	99.87%

TP	SL	p	k	séria neúspešných pokusov												vklad
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
100	100	50.00%	2.0	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	
100	150	60.00%	2.5	1	3	6	16	39	98	244	610	1526	3815	9537	23842	
100	200	66.67%	3.0	1	3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049	177147	
100	250	71.43%	3.5	1	4	12	43	150	525	1838	6434	22519	78816	275855	965492	
100	300	75.00%	4.0	1	4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	1048576	4194304	

Je vidieť, že nároky na vklad stúpajú priamo úmerne s pomerom SL k TP (koeficient ďalšieho vkladu je k).

Pri porovnaní s predošlými tabuľkami tiež vidieť, že 1024 jednotiek stačí na 11ty vklad pri TP=SL=100. Ak uvažujem, že otvorím 1000 pozícií, tak šanca, že nenastane séria 11tich neúspešných pozícií po sebe je 78.32%

Rovnakých 1024 jednotiek stačí na 6ty vklad pri TP=100 a SL=300. Ak uvažujem, že otvorím 1000 pozícií, tak šanca, že nenastane séria 6tich neúspešných pozícií je 57.79%

Toto je spôsobené tým, že iba v prípade k=2 platí, že nasledujúci vklad je sumou predošlých (mínus jedna).

V prvom prípade (TP=SL=100 a n=11) by som na 11 vkladov potreboval

$$1 + 2 + 4 + 8 + \dots + 1024 = 2047 \text{ jednotiek}$$

V druhom prípade (TP=100, SL=300, n=6) by som na 6 vkladov potreboval

$$1 + 4 + 16 + 64 + 256 + 1024 = 1365 \text{ jednotiek}$$

Vráťme sa naspäť k príkladu, že mám k dispozícii 5120 eur, resp 512 000 mikrolotov (pri páke 1:100)

Toto by postačilo na

9 vkladov pri TP=SL=100 ( $1+2+4+8+16+32+64+128+256=511$ ) a šanca, že v 1000 pokusoch ani raz nenastane séria 9tich neúspešných pozícií je 37.55%

7 vkladov pri TP=100 a SL=150 ( $1+3+6+16+39+98+244=407$ ) a šanca, že v 1000 pokusoch ani raz nenastane séria 7mich neúspešných pozícií je 22.92%

6 vkladov pri TP=100 a SL=200 ( $1+3+9+27+81+243=364$ ) a šanca, že v 1000 pokusoch ani raz nenastane séria 6tich neúspešných pozícií je 16.16%

5 vkladov pri TP=100 a SL=250 ( $1+4+12+43+150=210$ ) a šanca, že v 1000 pokusoch ani raz nenastane séria 5tich neúspešných pozícií po sebe je 3.42%

5 vkladov pri TP=100 a SL=300 ( $1+4+16+64+256=341$ ) a šanca, že v 1000 pokusoch ani raz nenastane séria 5tich neúspešných pozícií po sebe je 11.25%

To že je pravdepodobnosť najvyššia pri TP=SL je spôsobené tým, že vklad je „najlepšie využitý“ (511 z 512), pri TP=100 a SL=250 využívam z vkladu iba 210 jednotiek. Šanca, že v 1000 pokusoch (TP=100 a SL=250) ani raz nenastane séria 5tich neúspešných pozícií po sebe je 3.42%

Keby som týchto 210 jednotiek využil v systéme kde TP=SL, stačili by mi na 7 vkladov (1+2+4+8+16+32+64=127) a šanca že, v 1000 pokusoch nenastane ani raz séria 7mich neúspešných pozícií po sebe je 1.92%

Ak teda plánujem použiť systém Martingale, je dobré ho zoptimalizovať tak aby som môj počiatkový vklad využil čo najlepšie.

TP	SL	p	k	séria neúspešných pokusov												suma potrebných vkladov
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
100	100	50.00%	2.0	1	3	7	15	31	63	127	255	511	1023	2047	4095	
100	150	60.00%	2.5	1	4	10	25	64	162	406	1017	2542	6357	15894	39736	
100	200	66.67%	3.0	1	4	13	40	121	364	1093	3280	9841	29524	88573	265720	
100	250	71.43%	3.5	1	5	17	60	210	735	2573	9007	31526	110341	386196	1351688	
100	300	75.00%	4.0	1	5	21	85	341	1365	5461	21845	87381	349525	1398101	5592405	

V tabuľke hľadám najbližšie menšie číslo ako je môj počiatkový kapitál. Zároveň, viem že pri vyšších hodnotách SL je účinok spreadu na pravdepodobnosť nižší, takže je dobré uprednostňovať vyššie hodnoty SL. Zároveň však platí, že pri väčších hodnotách SL trvá dlhšie kým sa pozícia (neúspešne) zatvorí, a teda na uzatvorenie n pozícií bude potrebný dlhší čas. No a napokon – keďže predpokladám, že moje konto bude rásť, môžem si „dovoliť“ rátať s o čosi vyšším počiatkovým kapitálom ako naozaj mám.

No a nakoniec – celá myšlienka Martingale spočíva v tom, že ak sa pozícia uzatvorí so stratou, snažím sa v ďalšej pozícii získať všetku doterajšiu stratu naspäť, a ešte čosi navrch. Toto je však možné dosiahnuť nielen zvyšovaním vkladu – rovnako je možné zvýšiť aj TP a SL.

Môžem teda stále pracovať s vkladom 1 (mikrolot). Prvú pozíciu otvorím s TP=SL=100. Ak sa uzatvorí so stratou, ďalšiu otvorím s TP=SL=200. Tretiu s TP=SL=400, štvrtú s TP=SL=800 atď. Vedľajší (pozitívny) účinok takéhoto prístupu je že zaniká účinok spreadu, ale zároveň – na uzatvorenie n pozícií bude potrebný dlhší čas. No a pochopiteľne – obe premenné je možné kombinovať. (Raz zvýším vklad, inokedy TP a SL...)

Tiež je ale potrebné uvedomiť si, že v praxi si nemôžem dovoliť pracovať s pákou 1:100. Pri vklade 512 mikrolotov, je totiž hodnota 100 pipov je skoro tak veľká (uvažujme kurz 1.5) ako celé moje konto a nemôžem si dovoliť takéto riziko.

$$100 \text{ pip} = 512000 \frac{1.5100}{1.5000} - 512000 = 515413 - 512000 = 3413 \text{ eur}$$

### Príklad

Uvažujme, že mám 5000 eur. Budem pracovať s pákou 1:20. Mám teda „k dispozícii“ 100 mikrolotov. V tabuľke hore vidím, že ak chcem využiť svoj vklad optimálne hľadám v tabuľke číslo 100, alebo o trošku väčšie (predpokladám, že moje konto bude rásť). Pri TP=100 a SL=200, je na 5 vkladov potrebných 121 mikrolotov. Uvažujme, že kurz je približne 1.5, a základný vklad je 1 mikrolot a spread zanedbám.

$$100 \text{ pip} = 1000 \frac{1.51}{1.5} - 1000 = 6.66 \text{ eur}$$

Toto je očakávaný zisk (bude sa to meniť, v závislosti na kurze). Zároveň vidím, že pri týchto hodnotách je možné otvoriť 50 pozícií a šanca, že nenastane séria 5 pozícií, ktoré sa uzavru po sebe neúspešne je 76.16%.

Stredná dĺžka pokusu je

$$w(5) = 1 \cdot p + 2 \cdot q \cdot p + 3 \cdot q^2 \cdot p + 4 \cdot q^3 \cdot p + 5 \cdot q^4 \cdot p + 5 \cdot q^5 =$$

$$1 \cdot \frac{2}{3} + 2 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} + 3 \cdot \frac{1}{9} \cdot \frac{2}{3} + 4 \cdot \frac{1}{27} \cdot \frac{2}{3} + 5 \cdot \frac{1}{81} \cdot \frac{2}{3} + 5 \cdot \frac{1}{243} =$$

$$\frac{1}{3} + \frac{4}{9} + \frac{6}{27} + \frac{8}{81} + \frac{10}{243} + \frac{5}{243} = 1.1604$$

A v 50 pozíciách dokážem urobiť  $\frac{50}{1.1604} = 43$  pokusov

A s pravdepodobnosťou 76.16% získam  $43 \cdot 6.66 = 289.4$  eur

A s pravdepodobnosťou  $1 - 76.16\% = 23.84\%$  prídem o  $121 \cdot 6.66 = 805.86$  eur

Teoreticky.

## Vlastnosti systému v praxi

Doteraz som považoval systém za úplne náhodný. Je však pohyb menového páru na forexe skutočne náhodný? Ako príklad zoberem pár EURUSD v období Január 2000 až December 2008. Spread zanedbám a dajme tomu, že budem zakaždým otvárať Long pozíciu s TP=SL=100.

3. Januára 2000 by som otvoril pri kurze 1.008 long pozíciu s cieľom 1.018

Táto by sa skutočne čoskoro zavrela s profitom 100 pipov

O 3 hodiny neskôr by som otvoril znova long pozíciu pri kurze 1.0188 s cieľom 1.0288

Táto by sa čoskoro zavrela so stratou 100 pipov

...

Za 8 rokov by som takto otvoril 1318 pozícií, 676 z nich by sa uzavrelo so ziskom, 642 so stratou. Pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 51%. Rozdiel je 34 pozícií (resp. 3400 pipov čo je približne hodnota o ktorú sa zmenil kurz EURUSD za posledných 8 rokov)

Skúmal som tiež najviac koľko pozícií sa uzavrelo po sebe so stratou – 9.

Uvažujme, že nebudeme otvárať Long ale Short pozície. Za 8 rokov by som otvoril znova 1318 pozícií, 642 z nich by sa uzavrelo so ziskom, 676 so stratou. Pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 49%. Najdlhšia séria pozícií ktoré sa uzatvorili po sebe so stratou je 11.

Iný systém, ktorý by som mohol pri otváraní pozícií zvoliť je striedať Long a Short. Začnem s Long pozíciou. Nezáleží na tom či sa uzatvorí so ziskom alebo stratou, ďalšia pozícia ktorú otvorím bude Short atď.

Takýmto spôsobom otvorím znova 1318 pozícií, 649 z nich sa uzavrie so ziskom, 669 so stratou. Pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 49%. Najdlhšia séria pozícií ktoré sa uzatvorili po sebe so stratou je 9.

Ak použijem rovnaký systém, ale začnem s Short pozíciou otvorím 1318 pozícií, 669 z nich sa uzavrie so ziskom, 649 so stratou. Pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 51%. Najdlhšia séria pozícií ktoré sa uzatvorili po sebe so stratou je 7.

Môžem tiež uvažovať systém, kde budem pokračovať podľa toho ako sa uzavrela predošlá pozícia. Vraví sa že „trend is your friend“, a teda ak som otvoril Long pozíciu a uzavrela sa so ziskom, ďalšiu pozíciu ktorú otvorím bude Long (trend smeruje nahor, držím sa trendu). Ak som otvoril Long pozíciu, ale uzavrela sa so stratou, značí to že trend smeruje nadol a teda ďalšiu pozíciu ktorú otvorím bude Short. Podobne ak otvorím Short pozíciu a uzavre sa so ziskom, tak aj ďalšiu pozíciu otvorím Short, a v prípade, že sa mi Short pozícia uzavre so stratou otvorím ďalšiu pozíciu Long. Prvá pozíciu ktorú otvorím bude Long.

Z 1318 otvorených pozícií sa tentokrát uzatvorí 677 so ziskom, 641 so stratou, pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 51%. Najdlhšie séria pozícií ktoré sa uzatvorili po sebe so stratou je 8.

Ak prvá pozícia, ktorú otvorím bude Short tak sa hodnoty veľmi nezmenia so ziskom sa uzatvorí 676 pozícií, 642 so stratou, pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 51% a najdlhšia séria pozícií ktoré sa uzatvorili po sebe so stratou je 8.

No a napokon – ak skúsím ísť proti trendu a po Long pozícií ktorá sa zatvorí so ziskom otvorím Short pozíciu, po Long pozícií ktorá sa zatvorí so stratou otvorím Long, a analogicky pre Short pozície, tak v prípade že začnem s Long pozíciou dostávam nasledujúce hodnoty.

642 pozícií sa uzavre so ziskom, 676 so stratou, pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 49% a najdlhšia séria pozícií ktoré sa uzatvorili po sebe so stratou je 10. Ak ako prvú otvorím Short pozíciu tak je to 641 pozícií uzavretých so ziskom a 677 pozícií uzavretých so stratou, pravdepodobnosť uzavretia so ziskom je 49%, najdlhšia séria pozícií, ktoré sa uzatvorili po sebe so stratou je 10.

Ak uvažujem hodnoty v pipoch, tak systém je skutočne približne náhodný (žiadny so systémom nedosahuje pravdepodobnosť výrazne vyššiu resp. nižšiu ako 50%) Viem však, že hodnota v pipoch nie je až tak relevantná, pretože hodnota 100 pipov v základnej mene je vždy iná – čím je kurz nižší tým väčšiu hodnotu mám 100 pipov. Nebudem teda uvažovať hodnotu  $TP=SL=100$  pipov, ale budem pracovať s  $TP = SL = B \cdot 100$  kde B je aktuálny kurz (Bid)

Hodnota v základnej mene (pri pozíciách 0.01 lotu = 1000 jednotiek základnej meny) potom bude

$$B \cdot 100 \text{ pip} = 1000 \cdot \frac{B + \frac{B \cdot 100}{10000}}{B} - 1000 = 1000 \cdot \left( \frac{B + \frac{B}{100}}{B} - 1 \right) = 1000 \cdot \left( \frac{1.01B}{B} - 1 \right) = 1000 \cdot 0.01 = 10$$

Ak teda pracujem napríklad s párom EURUSD, a kurz je 1.5, otvorím pozíciu s  $TP = SL = 1.5 \cdot 100 = 150 \text{ pip}$  tak zisk (resp. strata) keď sa pozícia uzavre je 10 eur.

Ešte predtým ako takto upravený systém aplikujem na historické dáta, uvažujme aké možnosti mám pri voľbe ďalšej pozície v závislosti na tom ako sa uzatvorila predošlá pozícia.



predošlá		nasledujúca															
otvorená	zavretá	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
long	TP	S	S	S	S	S	S	S	S	L	L	L	L	L	L	L	L
	SL	S	S	S	S	L	L	L	L	S	S	S	S	L	L	L	L
short	TP	S	S	L	L	S	S	L	L	S	S	L	L	S	S	L	L
	SL	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L	S	L

Existuje 16 základných systémov (ak uvažujem, že o tom či otvorím Long alebo Short rozhoduje iba to ako sa uzavrela posledná pozícia) ktoré označím číslami 0 až 9 a písmenami A až F. Napríklad „systém 0“ znamená, že bez ohľadu na to ako sa uzatvorila predošlá pozícia, budem vždy otvárať iba Short pozície. Systém „F“ naopak znamená, že budem otvárať iba Long pozície. Systém „9“ vystihuje heslo „trend is your friend“ a ak sa long pozícia uzavre so ziskom, tak aj ďalšia pozícia bude long. Ak sa long pozícia uzavre so stratou tak ďalšia pozícia bude Short a analogicky pre Short pozície.

	začínam s Long				začínam s Short			
	TP	SL	SL séria	p	TP	SL	SL séria	p
<b>0</b>	478	509	13	48.43%	477	510	13	48.33%
<b>1</b>	497	490	8	50.35%	495	492	8	50.15%
<b>2</b>	465	522	12	47.11%	464	523	12	47.01%
<b>3</b>	493	494	7	49.95%	494	493	10	50.05%
<b>4</b>	478	509	13	48.43%	477	510	13	48.33%
<b>5</b>	491	496	9	49.75%	496	491	7	50.25%
<b>6</b>	480	507	12	48.63%	479	508	12	48.53%
<b>7</b>	492	495	9	49.85%	490	497	9	49.65%
<b>8</b>	477	510	13	48.33%	477	510	13	48.33%
<b>9</b>	508	479	9	51.47%	507	480	9	51.37%
<b>A</b>	476	511	14	48.23%	511	476	11	51.77%
<b>B</b>	523	464	9	52.99%	522	465	9	52.89%
<b>C</b>	510	477	8	51.67%	477	510	13	48.33%
<b>D</b>	510	477	8	51.67%	509	478	8	51.57%
<b>E</b>	510	477	8	51.67%	510	477	8	51.67%
<b>F</b>	510	477	8	51.67%	509	478	8	51.57%

Spolu bolo otvorených 987 pozícií a distribúcia je približne náhodná (pravdepodobnosť je blízka 50%). Trochu viac prekvapí hodnota najdlhšej série pozícií ktoré sa uzavreli po sebe so stratou. Táto je v rozsahu 7 až 14, podľa systému.

Matematická šanca, siedmich neúspešných pozícií po sebe je  $p = 0.5^7 = 0.78\%$  a pre 14 neúspešných pozícií po sebe je to  $p = 0.5^{14} = 0.0061\%$

Pri 987 pokusoch je šanca siedmich neúspešných po sebe

$$q = 1 - \frac{F_{989}^7}{2^{987}} = 1 - \frac{2.51 \cdot 10^{295}}{1.31 \cdot 10^{297}} = 1 - 1.92\% = 98.08\%$$

Teda nie je až tak prekvapujúce, že k takejto sérii naozaj došlo. Prekvapujúce je, že nastala aj séria 14 neúspešných pozícií po sebe, kde matematická šanca bola

$$q = 1 - \frac{F_{989}^{14}}{2^{987}} = 1 - \frac{1.27 \cdot 10^{297}}{1.31 \cdot 10^{297}} = 1 - 97.07\% = 2.93\%$$

Bližší pohľad na systémy 0 až F ukáže, že niektoré z nich sú pre Forex nepoužiteľné (nemajú zmysel).

Systémy 0, 4, 8 a C sú v podstate identické, pretože po každej Short pozícii bude nasledovať znova Short pozícia, a to bez ohľadu na to ako sa uzatvorila predošlá pozícia. Ak prvá pozícia, ktorú otvorím bude Short, tak podľa tohto systému nikdy Long pozíciu neotvorím. Toto vidieť aj v tabuľke – systémy 0, 4, 8 a C dosahujú rovnakú pravdepodobnosť, keďže sa jedná o identický systém.

Podobne, systémy C, D, E, F sú identické, pretože po každej Long pozícii bude nasledovať znova Long pozícia, a to bez ohľadu na to ako sa uzatvorila predošlá pozícia. Ak prvá pozícia, ktorú otvorím bude Long, tak podľa tohto systému nikdy Long pozíciu neotvorím. Toto vidieť aj v tabuľke – systémy C, D, E, F dosahujú rovnakú pravdepodobnosť, keďže sa jedná o identický systém.

Systémy kde „striedam“ pozície, sú prakticky nepoužiteľné, pretože striedanie vnáša ďalšiu náhodu, a pravdepodobnosť takéhoto systému (číslo 3) sa bude blížiť k 50%. Takýto systém zároveň najviac priblíži forex matematickému modelu.

Ďalšie systémy, ktoré sú nepoužiteľné sú tie, kde konečný výsledok je ovplyvnený tým ako otvorím prvú pozíciu. Ak iba táto ovplyvňuje či systém bude úspešný, tak celý „systém“ stráca zmysel. Ako vidieť, najväčšie rozdiely (v závislosti na tom ako otvorím prvú pozíciu) dosahujú systémy 5, A a C. Toto vidieť aj v „systéme“ samotnom – pri 5 a A Long a Short pozície striedam v závislosti na tom či sa pozícia uzavrela s profitom, alebo stratou, a neberem do úvahy, či bola predošlá pozícia Short alebo Long.

V systéme C zase prvá pozícia ovplyvní všetky nasledujúce. Ak začnem so Short, všetky ďalšie pozície budú Short a systém je identický s 0. Ak začnem s Long, všetky ďalšie pozície budú Long a systém je identický s F.

Zredukovaná tabuľka „všetkých možných“ základných systémov potom vyzerá nasledovne.

	začínam s Long				začínam s Short			
	TP	SL	SL séria	p	TP	SL	SL séria	p
<b>0</b>	478	509	13	48.43%	477	510	13	48.33%
<b>1</b>	497	490	8	50.35%	495	492	8	50.15%
<b>2</b>	465	522	12	47.11%	464	523	12	47.01%
<b>6</b>	480	507	12	48.63%	479	508	12	48.53%
<b>7</b>	492	495	9	49.85%	490	497	9	49.65%
<b>9</b>	508	479	9	51.47%	507	480	9	51.37%
<b>B</b>	523	464	9	52.99%	522	465	9	52.89%
<b>F</b>	510	477	8	51.67%	509	478	8	51.57%

Samozrejme – ak chcem hovoriť o nejakom systéme, tak by to malo fungovať „všeobecne“. V prípade TP=SL=B.50 bude otvorených pozícií viac, a zároveň – systém by sa mal viac približovať matematickému náhodnému systému. Nakoľko uvažujem iba systémy ktorých výsledok nemá záležať od toho ako zvolím prvú pozíciu, budem od teraz uvažovať že prvá otvorená pozícia je Long. (Ak bude prvá otvorená pozícia Short, rozdiel bude max 1)

V prípade ostatných menových párov vyzerá tabuľka nasledovne

Long		Short		EURUSD				EURCHF				GBPUSD				USDJPY				EURJPY				
TP	SL	TP	SL	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	
S	S	S	S	0	478	509	48,4%	13	105	99	51,5%	7	401	394	50,4%	11	442	441	50,1%	10	625	655	48,8%	8
S	S	S	L	1	497	490	50,4%	8	91	113	44,6%	7	407	388	51,2%	12	436	447	49,4%	8	630	650	49,2%	9
S	S	L	S	2	465	522	47,1%	12	107	97	52,5%	6	390	405	49,1%	12	454	429	51,4%	11	639	641	49,9%	9
S	L	L	S	6	480	507	48,6%	12	108	96	52,9%	6	385	410	48,4%	10	465	418	52,7%	9	640	640	50,0%	7
S	L	L	L	7	492	495	49,8%	9	112	92	54,9%	5	387	408	48,7%	7	446	437	50,5%	7	652	628	50,9%	9
L	S	S	L	9	508	479	51,5%	9	95	109	46,6%	7	411	384	51,7%	12	419	464	47,5%	8	641	639	50,1%	9
L	S	L	L	B	523	464	53,0%	9	98	106	48,0%	6	406	389	51,1%	11	430	453	48,7%	8	642	638	50,2%	9
L	L	L	L	F	510	477	51,7%	8	98	106	48,0%	6	395	400	49,7%	8	442	441	50,1%	7	656	624	51,3%	8
n					987				204				795				883				1280			

A pre TP=SL=B.50

Long		Short		EURUSD				EURCHF				GBPUSD				USDJPY				EURJPY				
TP	SL	TP	SL	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	TP	SL	p	SLs	
S	S	S	S	0	1861	1922	49,2%	12	427	413	50,8%	7	1484	1479	50,1%	10	1741	1764	49,7%	9	2458	2533	49,2%	10
S	S	S	L	1	1935	1848	51,1%	9	429	411	51,1%	10	1466	1497	49,5%	9	1704	1801	48,6%	9	2514	2477	50,4%	14
S	S	L	S	2	1862	1921	49,2%	11	409	431	48,7%	7	1526	1437	51,5%	11	1783	1722	50,9%	9	2508	2483	50,3%	11
S	L	L	S	6	1858	1925	49,1%	11	431	409	51,3%	8	1486	1477	50,2%	9	1802	1703	51,4%	9	2484	2507	49,8%	11
S	L	L	L	7	1846	1937	48,8%	12	410	430	48,8%	8	1499	1464	50,6%	10	1799	1706	51,3%	9	2479	2512	49,7%	11
L	S	S	L	9	1925	1858	50,9%	9	410	430	48,8%	10	1478	1485	49,9%	9	1703	1802	48,6%	10	2508	2483	50,3%	14
L	S	L	L	B	1922	1861	50,8%	10	432	408	51,4%	9	1438	1525	48,5%	9	1719	1786	49,0%	10	2484	2507	49,8%	13
L	L	L	L	F	1923	1860	50,8%	11	414	426	49,3%	9	1480	1483	49,9%	10	1763	1742	50,3%	10	2534	2457	50,8%	12
n					3783				840				2963				3505				4991			

Je vidieť, že z dlhodobého hľadiska sa systém správa naozaj približne náhodne.

Maximálne dĺžky sérií prehíer sú taktiež v súlade s matematickými očakávaniami (v zmysle že „nič nie je isté“)

V 1000 pozíciách nastane séria 10 prehíer s pravdepodobnosťou približne 39% (v skutočnosti boli najdlhšie série pre pár EURUSD, TP=SL=B.100 dlhé 8 až 13 prehíer)

V 5000 pozíciách nastane séria 12 prehíer s pravdepodobnosťou približne 70% (v skutočnosti boli najdlhšie série pre pár EURJPY, TP=SL=B.50 dlhé 10 až 14 prehíer)

Ak by som sa teda rozhodol pracovať s párom EURJPY počas nasledujúcich 8 rokov tak môžem (na základe historických hodnôt) predpokladať:

Séria neúspešných pokusov nebude dlhšia ako 14 (suma potrebných vkladov pre Martingale by bola 16383 jednotiek (v prípade EUR a mikrolotov to predstavuje potrebný začiatkový kapitál 16 miliónov eur. Pri páke 1:100 je to 165000 eur. Kvôli jednoduchosti budem uvažovať, že za každých 50pipov získam 5eur. Pri 5000 pozíciách by to teda bol konečný zisk 25000 eur. Toto je približne 15% výnos za 8 rokov resp. Necelé 2% ročne. Nakoľko existujú omnoho menej rizikové spôsoby ako získať 2% ročne, myslím že možno povedať, že tadiaľto cesta nevedie...

[http://en.wikipedia.org/wiki/Gambler's\\_ruin](http://en.wikipedia.org/wiki/Gambler's_ruin)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Gambler's\\_fallacy](http://en.wikipedia.org/wiki/Gambler's_fallacy)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Law\\_of\\_large\\_numbers](http://en.wikipedia.org/wiki/Law_of_large_numbers)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Martingale\\_\(betting\\_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Martingale_(betting_system))  
<http://www.blackjackincolor.com/useless4.htm>  
<http://mathworld.wolfram.com/CoinTossing.html>  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Gambler's\\_conceit](http://en.wikipedia.org/wiki/Gambler's_conceit)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Behavioral\\_Economics](http://en.wikipedia.org/wiki/Behavioral_Economics)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Bounded\\_rationality](http://en.wikipedia.org/wiki/Bounded_rationality)