

# Strategijų optimizavimas

[raudys.com/kursas](http://raudys.com/kursas)

Dr. Aistis Raudys

Vilnius 2018

# Turinys

- Optimizavimo metodai
- Peroptimizavimas
- Strategijų patikimumas
- Portfelio optimizavimas
- Prekybos sistemos dalys
- Prekybos moralė

# Optimizavimo metodai

- Pilnas perrinkimas (brute force)
- Atsitiktinis badymas (random, monte carlo)
- Genetinis algoritmas
- Daugybė kitų
  - Atskira mokslo sritis - optimizavimas

# Genetinis algoritmas

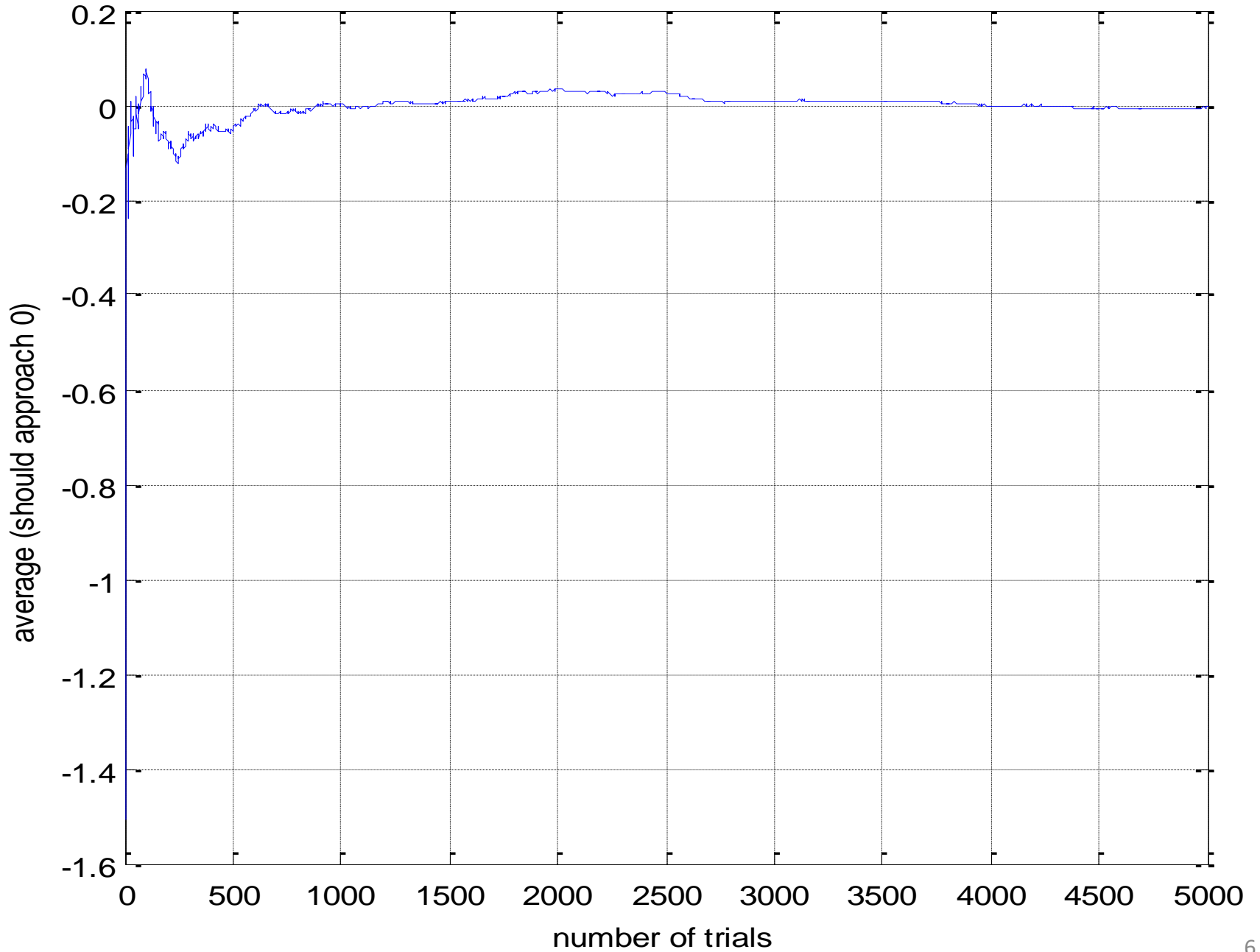
- Euristinis paieškos metodas
- Remiasi natūralios evoliucijos metodu
- Parametrai suskaidomi į 1-us ir 0-us
- Tėvų parametrai maišomi, kad gauti vaikus

CROSS POINTS					1					
PARENT 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PARENT 2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
CHILD	0	1	2	3	E	F	G	H	I	J
crossover with one cross point										
CROSS POINTS			1			2			3	
PARENT 1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PARENT 2	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
CHILD	A	B	2	3	4	5	G	H	I	9
crossover with three cross points										

# Didelių skaičių taisyklė

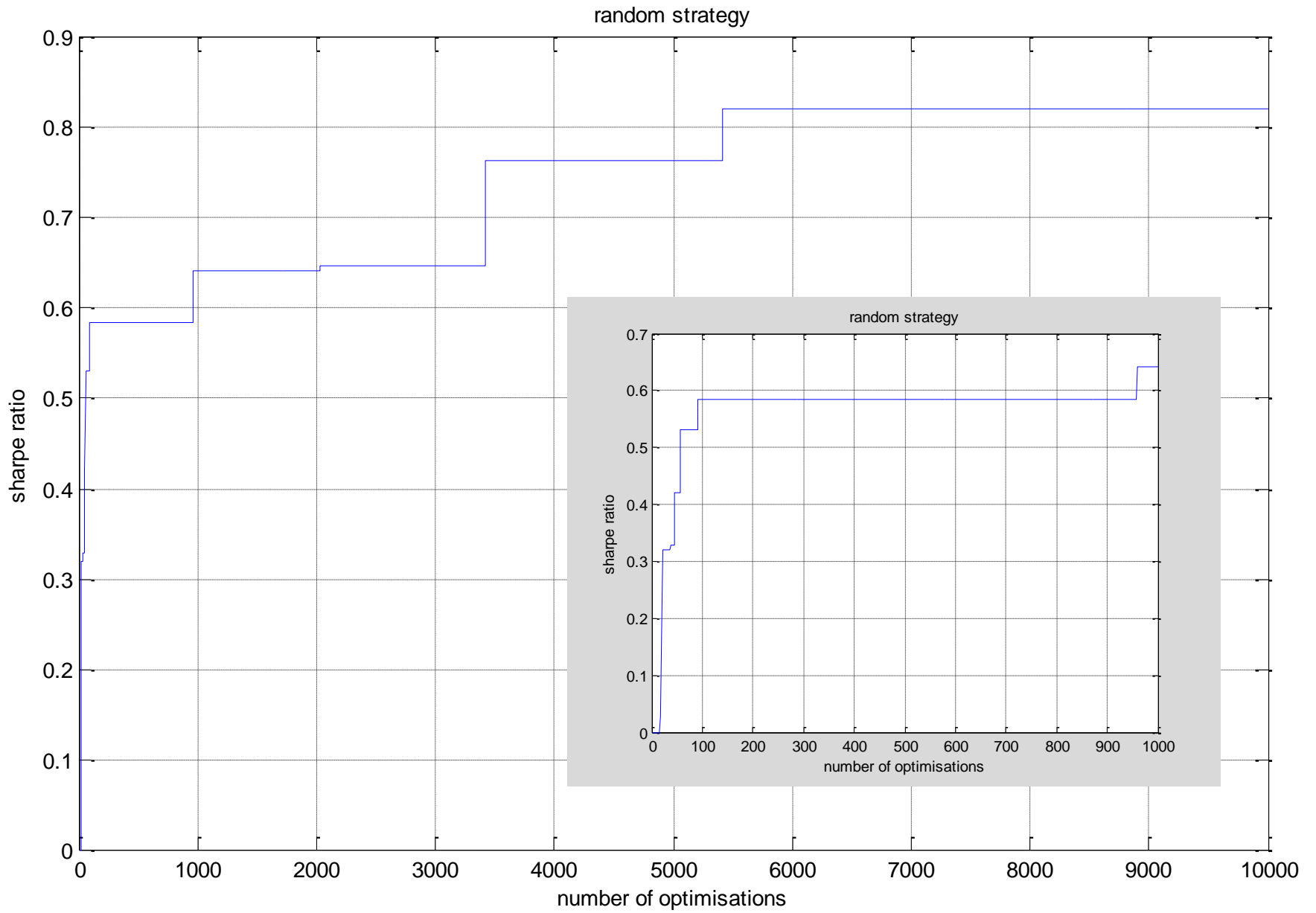
- Tikimybių teorijos teorema teigia, kad kuo daugiau eksperimentų atliksim, tuo labiau reikšmė artės prie tikrosios reikšmės
- Tas pats ir su prekybinėmis sistemomis
  - Kuo daugiau sandorių – tuo patikimesni rezultatai
  - Kuo ilgesnė istorija – tuo patikimesni rezultatai

# Law of large numbers



# Peroptimizavimas

- Sėkmės įtaka rezultatui
- Atsiranda tada, kai išrenki gerą/geriausią variantą iš daugelio
  
- Visiškai išvengti labai sunku
- Situacija blogėja išrenkant iš didelio kiekio
- Situacija blogėja turint trumpą istoriją
- Situacija blogėja turint mažai sandorių
- Situacija blogėja turint sudėtingą strategiją
- Su šia problema reikia kovoti kompleksiskai





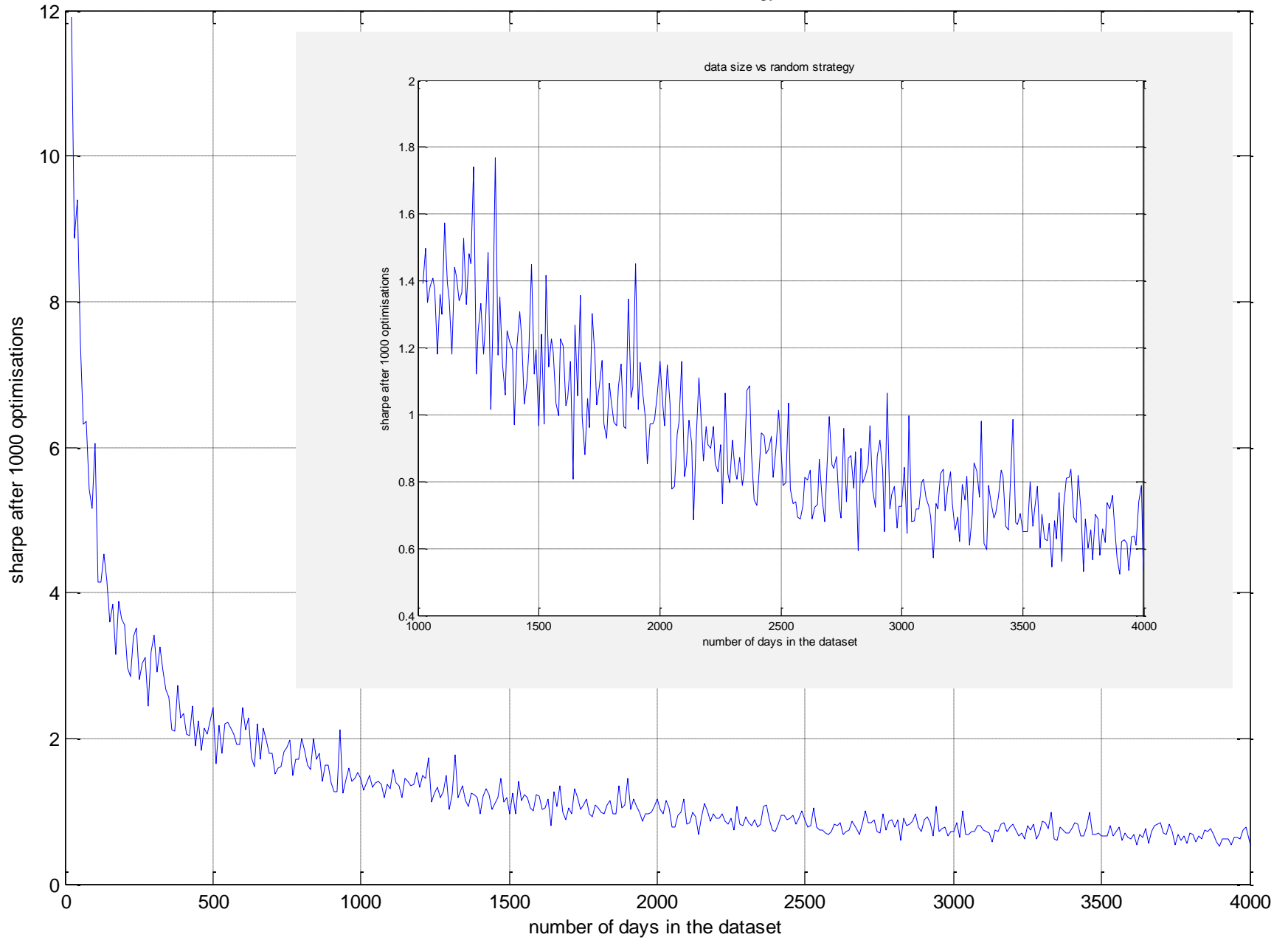
random strategy after 10000 optimisations



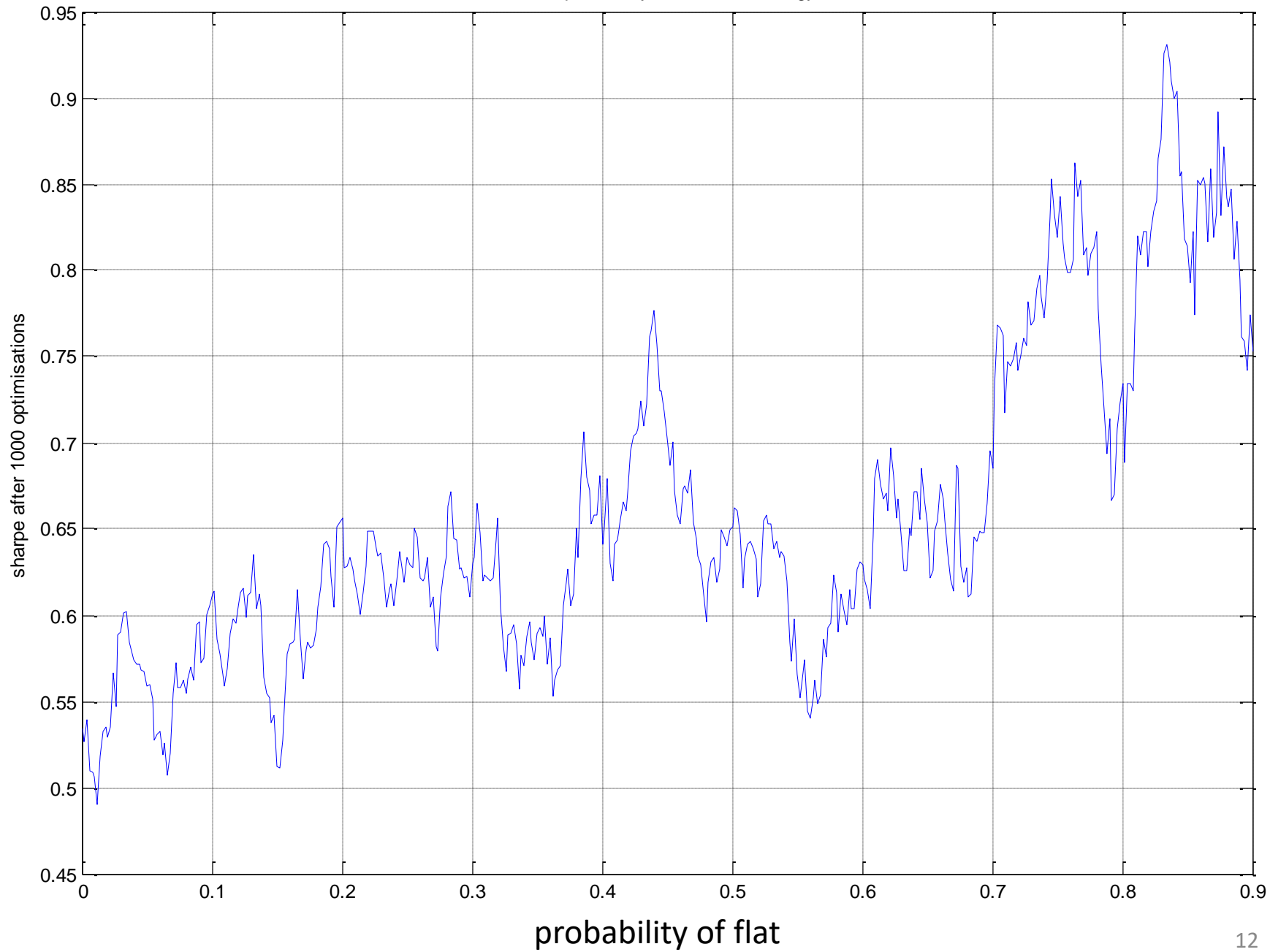
random strategy after 10000 optimisations, optim. till 2005



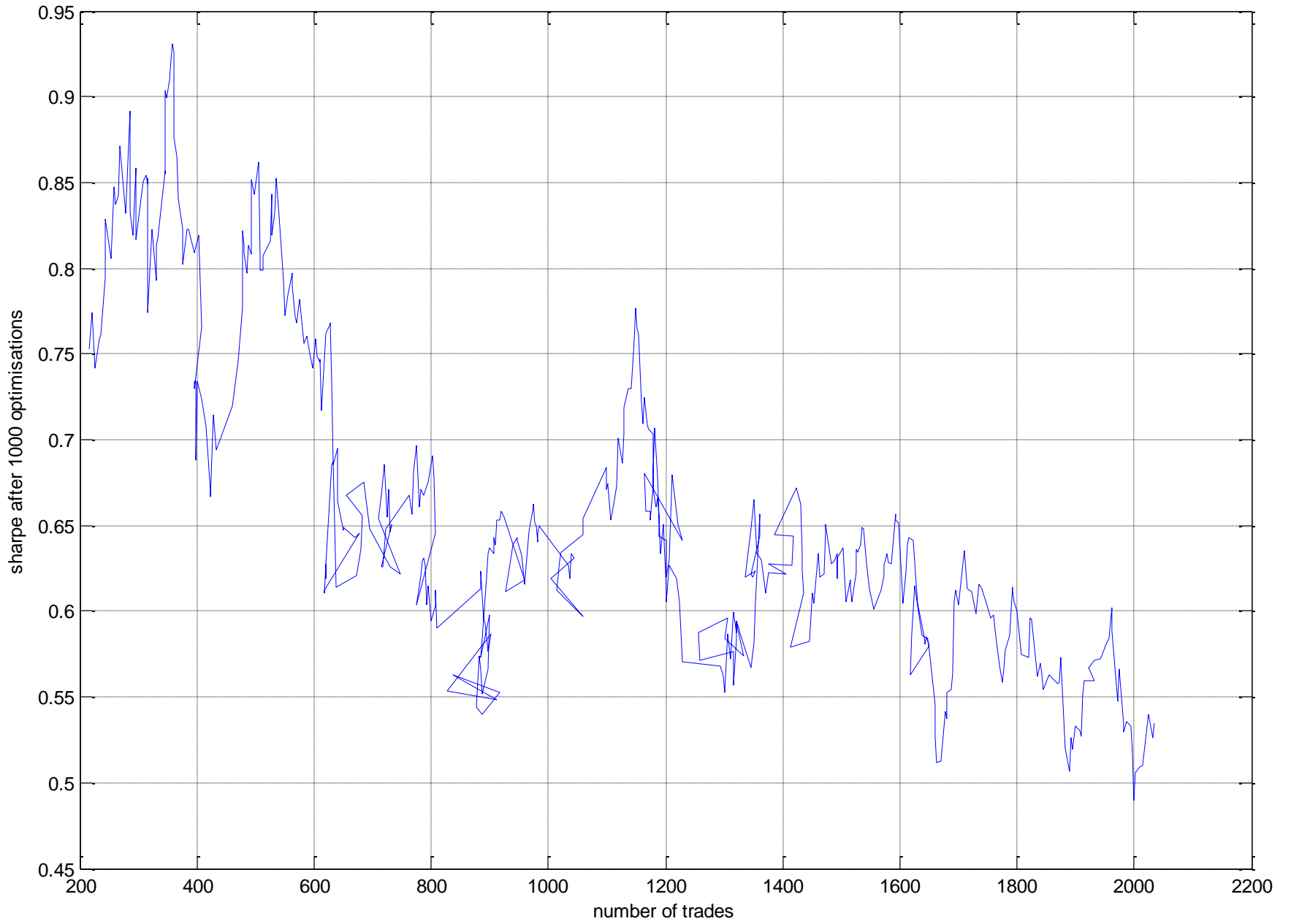
data size vs random strategy



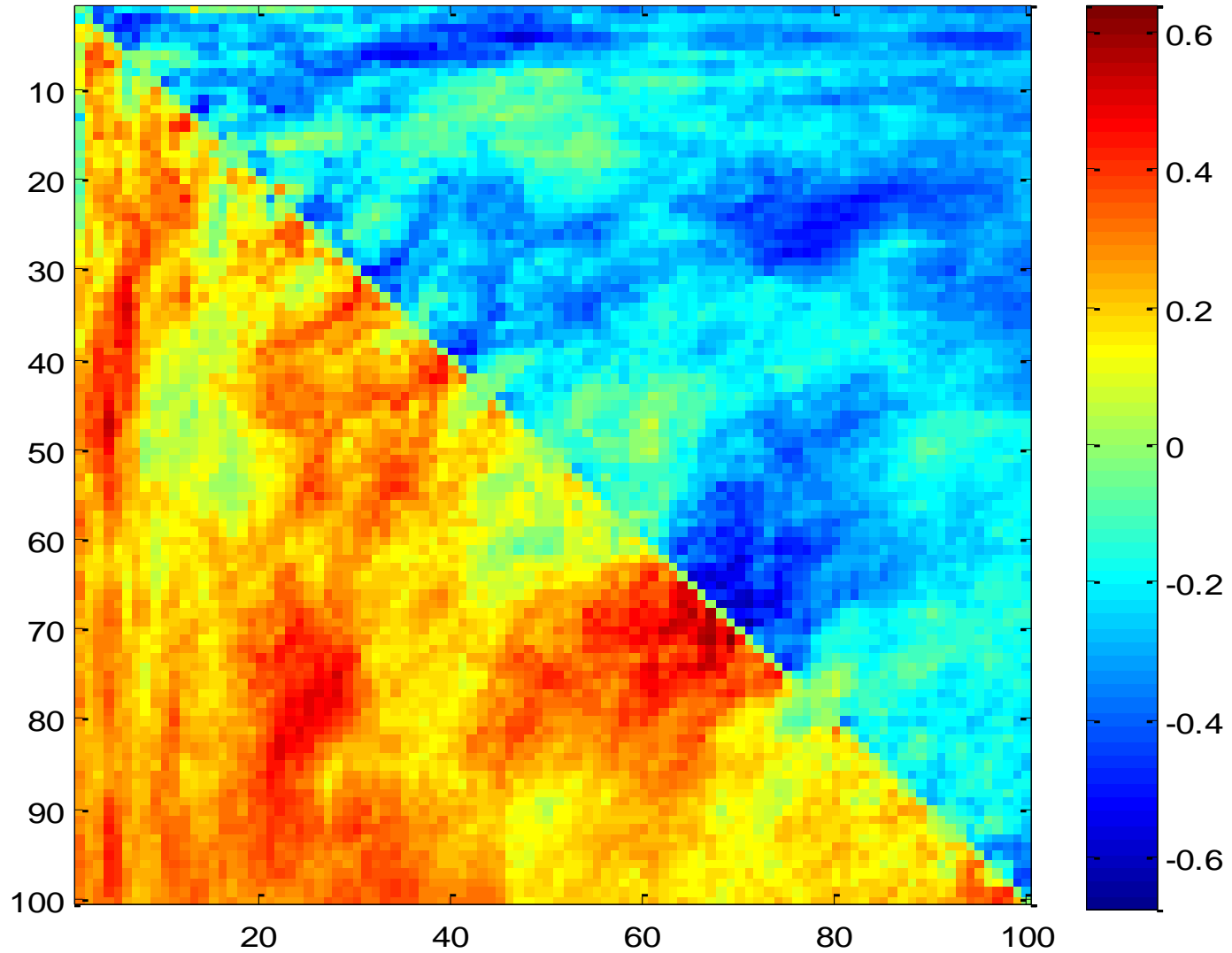
trade probability vs random strategy



number of trades vs random strategy



# Heatmap



# In/Out of sample testing

- Būdas įvertinti peroptimizavimą
- Optimizuojama ant vienos aibės
- Testuojama ant nematytų duomenų
  
- Pvz. Optimizuojam iki 2005-01-01  
Testuojam nuo 2005-01-01

2MA on BP - with OOS from 2005



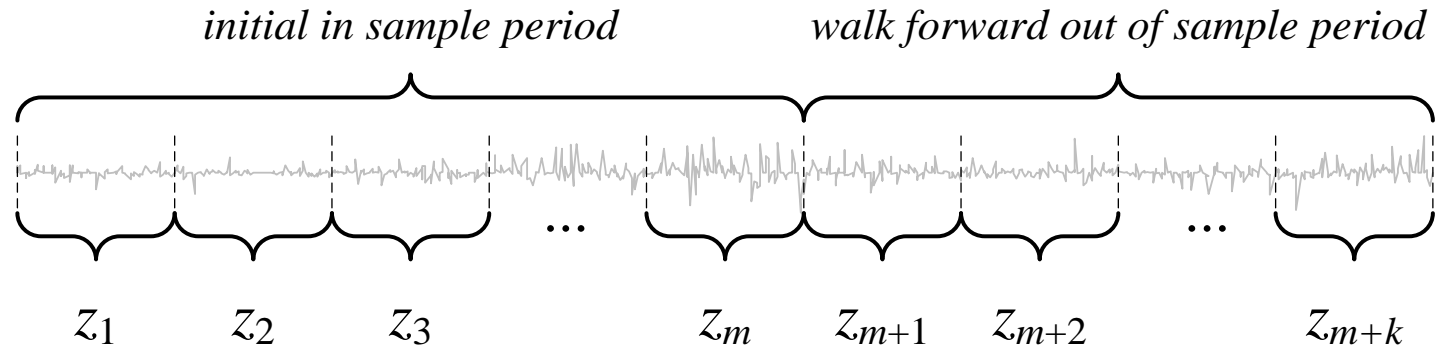


# Žingsnio pirmyn optimizacija

(Walk forward optimization)

- Optimizacija ant vienos aibės
  - Testuojame ant sekančio periodo
- Paslenkam mokymo ir testavimo imtis
  - Karojame procesą
- Susidaro daug mažų OOS periodų
  - Juos sujungus gauni vieną didelį

# Walk forward optimization



- $Z_1 \dots Z_m \Rightarrow Z_{m+1}$
- $Z_1 \dots Z_{m+1} \Rightarrow Z_{m+2}$
- $Z_1 \dots Z_{m+2} \Rightarrow Z_{m+3}$
- ...
- $Z_1 \dots Z_{m+k-1} \Rightarrow Z_{m+k}$

# Portfelio optimizavimas

- Vienodi parametrai visiems instrumentams
  - Mažiau peroptimizavimo
  - Neadaptyvūs rezultatai
- Skirtingi parametrai kiekvienam instrumentui
  - Geresni individualūs rezultatai
  - Daugiau prisitaiko prie duomenų
- Portfelio kūrimas iš paruoštų sistemų
  - Atrinkti sistemas, kurios mažai koreliuotos
  - Sudėti kartu ir paskirstyti riziką

# Automatizuotos prekybos sistemos dalys

- Signalų generatorius
- Rizikos valdymas
- Transakcijos kainų valdymas
- Portfelio valdymas
- Sandorių vykdymo modulis

# Detaliau

- Signalų generatorius
  - Sistema generuoja pirkimo ar pardavimo signalus
- Rizikos valdymas
  - Rizikos valdymas reguliuoja pozicijų dydžius
- Transakcijos kainų valdymas
  - Skaičiuoja prekybos kainas
  - Prognozuoja ateities sandorių prekybos kainą
  - Skaičiuoja, ar verta atlikti portfelio pakeitimus

# Detaliau

- Portfelio valdymas
  - Prižiūri riziką portfelyje
  - Prižiūri reikiamą diversifikavimo lygį
  - Reguliuoja įtaką specifinėms rinkoms
    - Pvz., apribojant maksimalų investavimą į vieną akciją
- Sandorių vykdymo modulis
  - Siunčia sandorius į rinką ir juos vykdo
  - Tvarko prekybos rezultatus
  - Skaičiuoja GAV

# Ką gero prekyba duoda rinkai

- Ką daryti su uždribtais pinigais? Kur juos investuoti? Padeda perstumti į ateitį.
- Prieštrendinės sistemos mažina rinkos kintamumą
- Sistemos suteikia rinkai likvidumo
- Rinkos kūrėjai perneša likvidumą iš vieno laiko į kitą
- Arbitražas perneša likvidumą tarp rinkų

# May 6, 2010

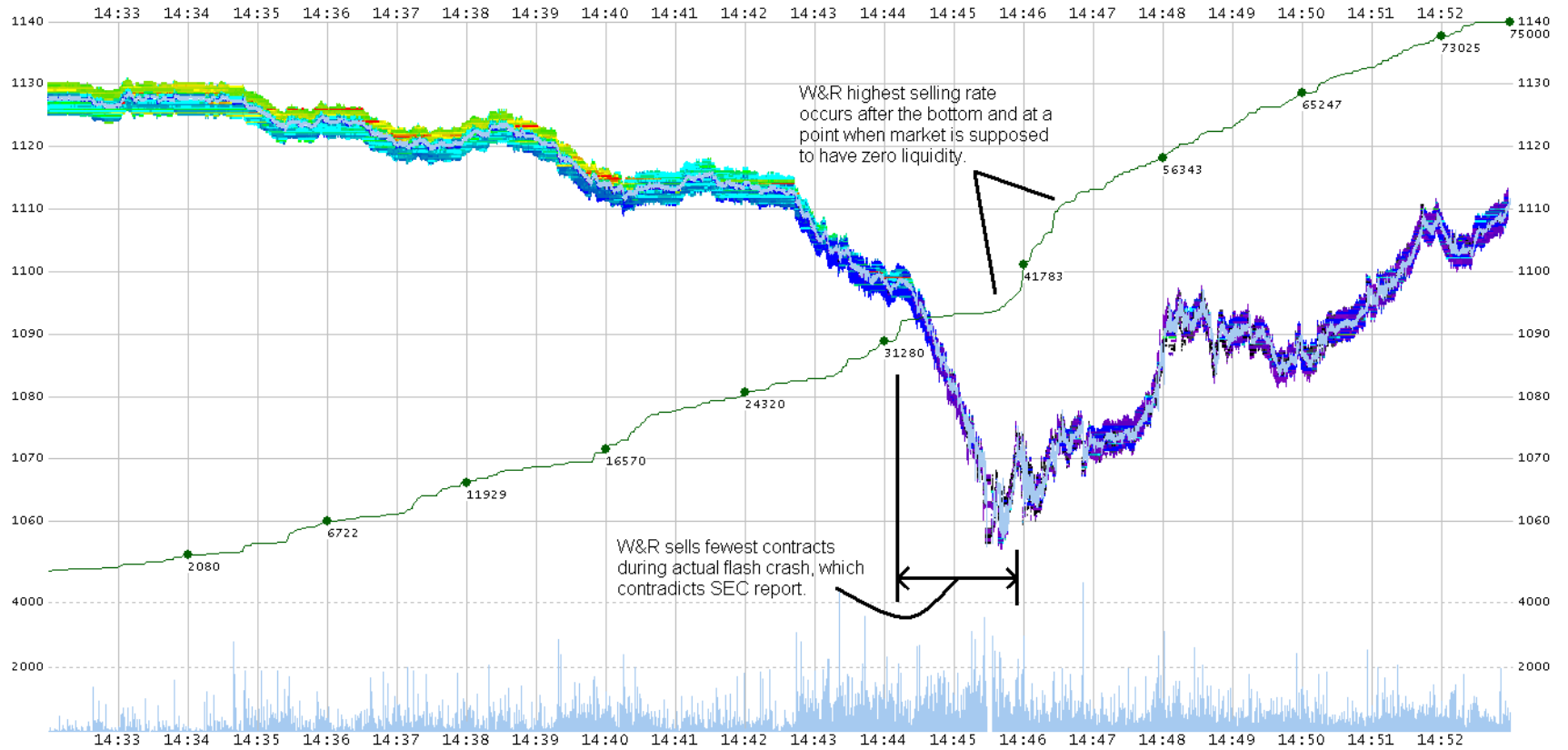




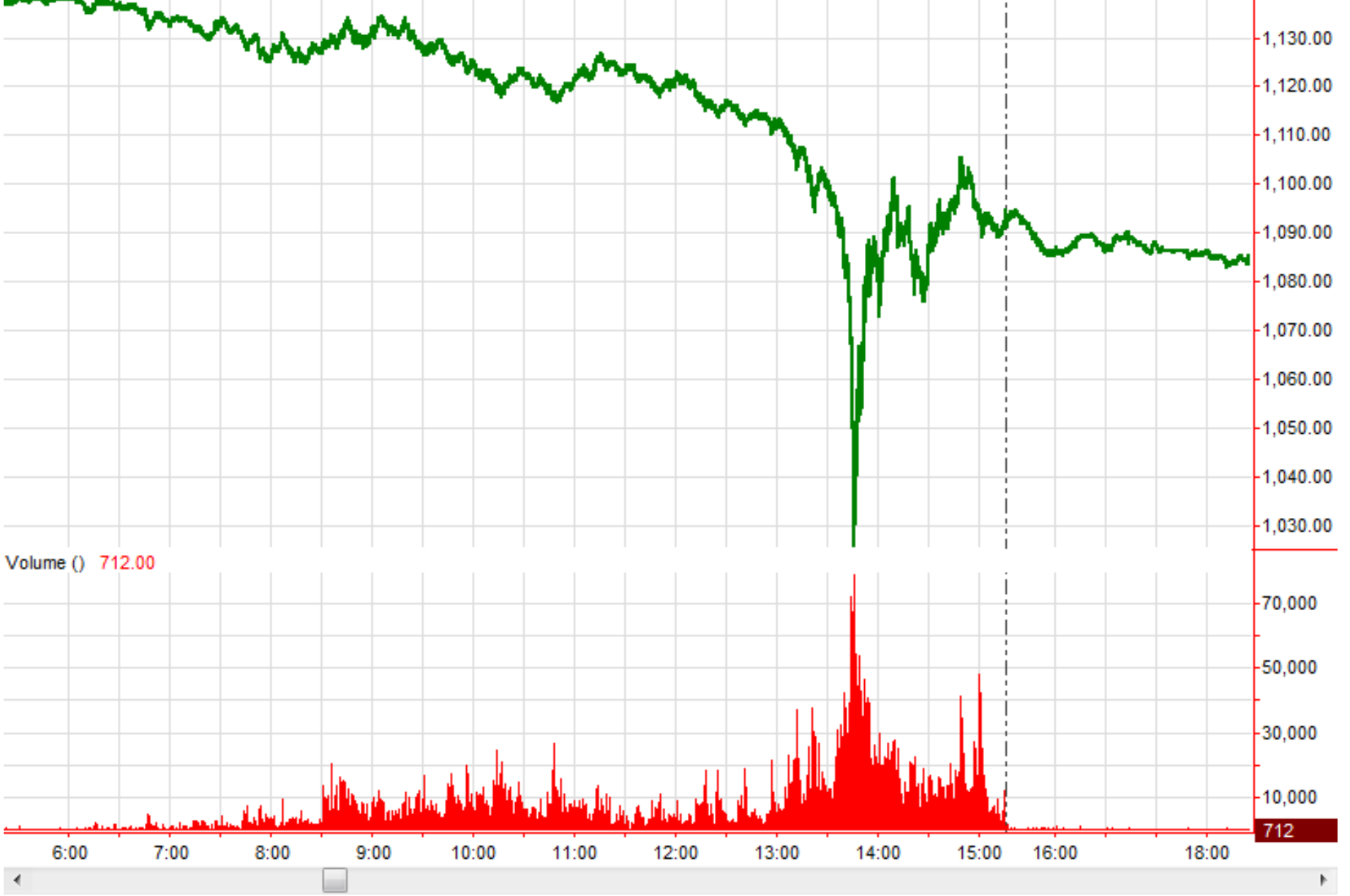
# Flash Crash - įdomi istorija

- Kažkas norėjo parduoti e-mini SP500 75000 kontraktų – 4,1 milijardo USD
- Kainos nuvažiavo žemyn
- Arbitražeriai “nuvarė” akcijas irgi žemyn
- Market makleriai išsigandę išjungė sistemas
- Nebeliko likvidumo
- Susidarė lavinos efektas
- Kai kurių akcijos kainos nukrito iki 1 cento 😊
- Po to kainos grįžo į prieš tai buvusį lygį
- Viskas truko keletą minučių

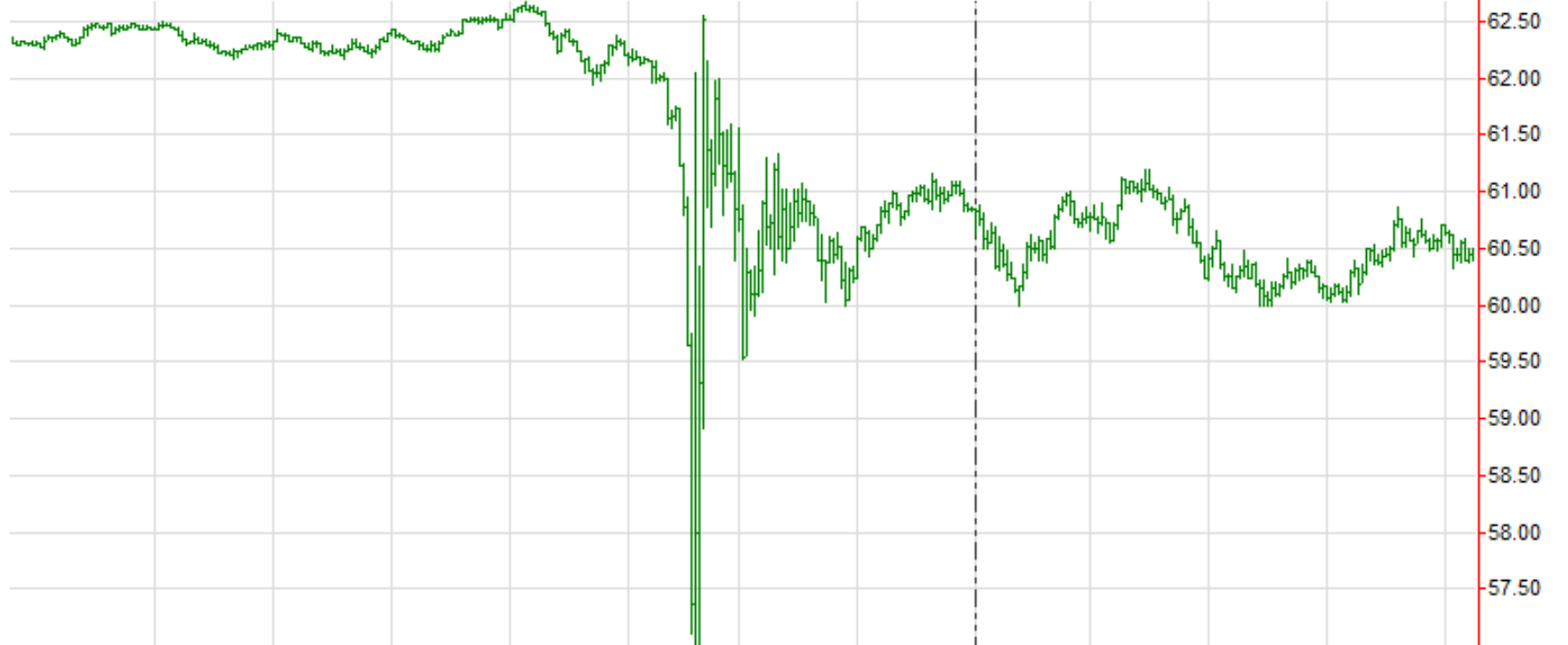
# Flash Crash



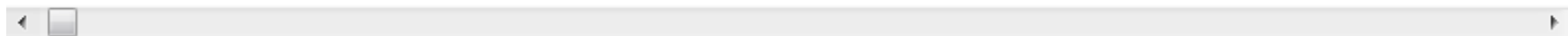
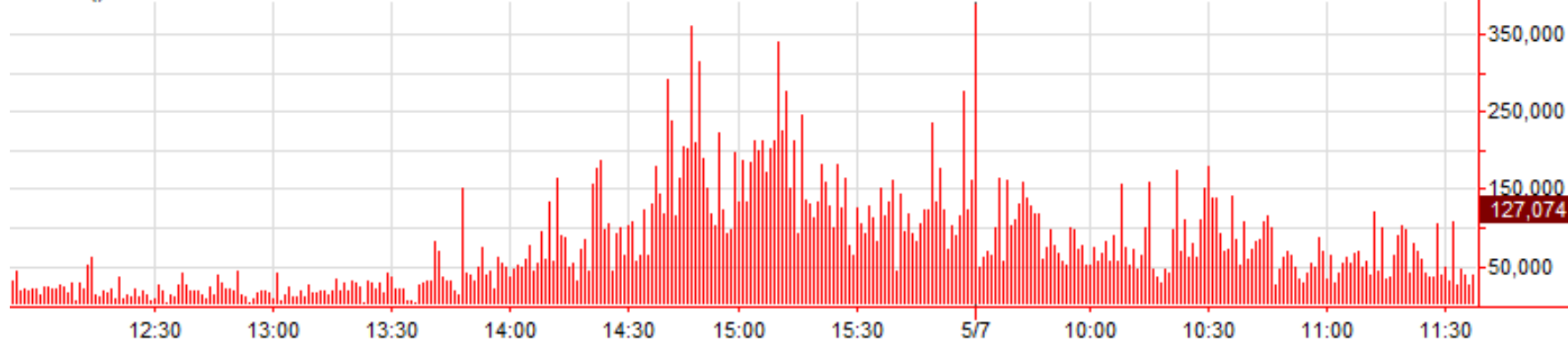
@ES(D) - 1 min CME L=1250.25 -3.75 -0.30% B=1250.25 A=1250.50 O=1254.50 Hi=1255.50 Lo=1238.25 V=151,814



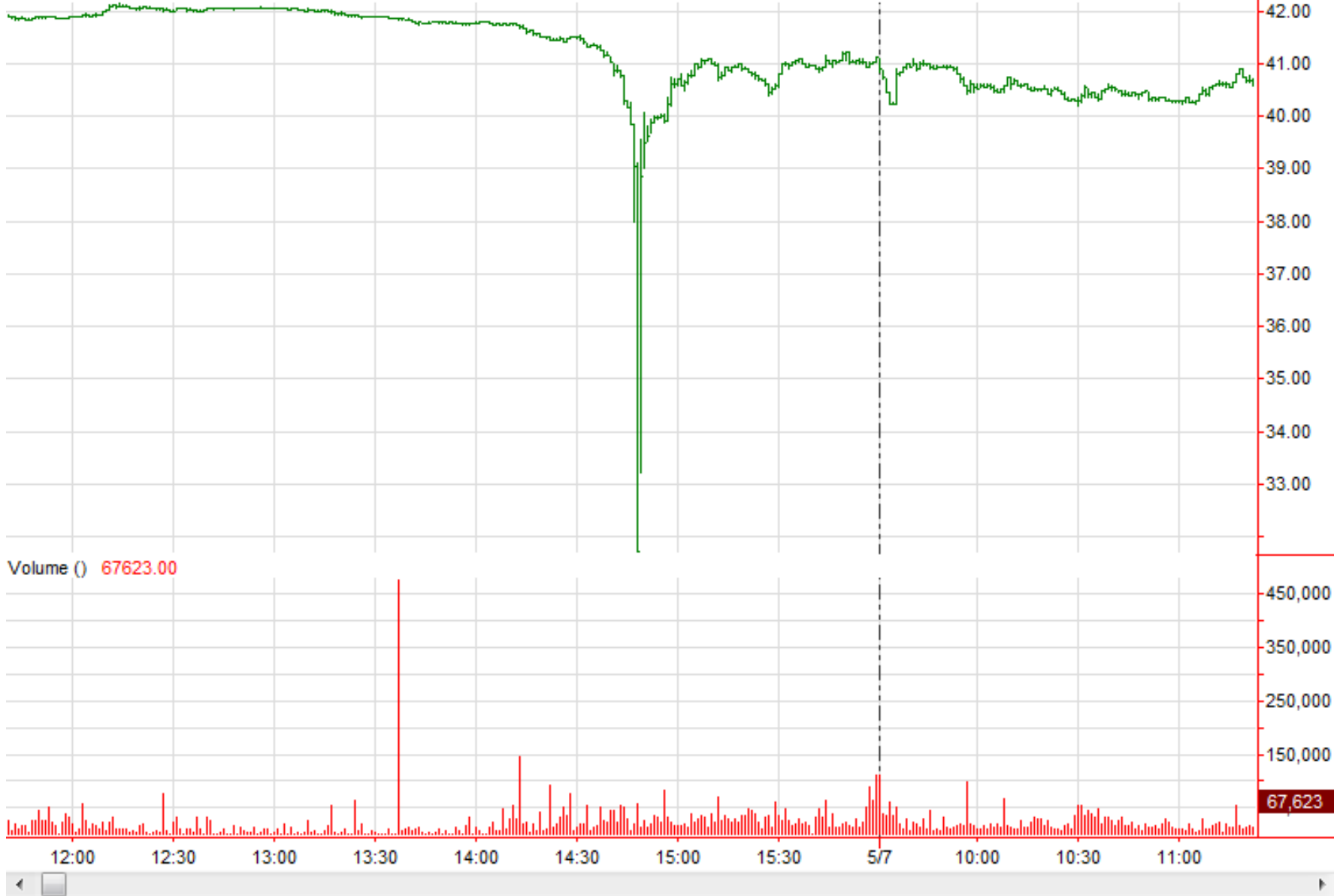
PG - 1 min NYSE L=63.56 0.00 -0.00% B=61.00 A=63.96 O=0.00 Hi=0.00 Lo=0.00 V=0



Volume () 127074.00



ACN - 1 min NYSE L=58.25 0.32 0.56% B=40.06 A=60.58 O=0.00 Hi=0.00 Lo=0.00 V=0



Pabaiga