

Vilniaus Universitetas
Matematikos ir informatikos fakultetas

Kursinis darbas

**Lietuvos akcijų rinkos gražos priklausomybė nuo
makroekonominių duomenų**

Kursinio vadovas: lektorius dr. Dmitrij Celov

Darbą atliko: Manvydas Sokolovas ir Paulius Kostickis

VILNIUS 2016

Turinys

Aprašymas:	2
Kintamieji	2
Duomenų transformacijos	3
Duomenų vizualizacija	4
Modeliavimas	7
Literatūra	8

Aprašymas:

Yra atlikti tyrimai Šri Lankos, Indijos rinkose, kurie parodė, jog makroekonominiai rodikliai, tokie kaip nedarbas, infliacija, valiutos kursas, palūkanų dydis, turi įtakos tų rinkų akcijų grąžai. Rusijos rinkoje, remiantis „Arbitrage Pricing Theory“ buvo atlikta tiesinė regresija, kuri nerado makroekonominių duomenų įtakos. Todėl mes nutarėme ištirti Lietuvos akcijų rinkos grąžos priklausomybę nuo makroekonominių duomenų.

Lietuvos akcijų rinka reprezentuos OMX Vilnius indeksas, kurį sudaro 32 lietuviškų listinguojamų įmonių akcijos. Bus skaičiuojama jo grąža ir bus analizuojama, kiek tą grąžą paaiškina mėnesiniai makroekonominiai duomenys tokie kaip infliacija, nedarbas, palūkanų norma, produkcijos kiekiai. Remiantis „Arbitražo įkainojimo teorema“ (APT) sukursime regresiją, kurią iš esmės sudaro „Ilgalaikio turto įkainojimo modelis“ ir makroekonominiai duomenys.

Kintamieji

Darbe naudojami mėnesiniai duomenys nuo 2002 metų birželio iki 2016 metų liepos. Duomenys gauti iš Eurostat ir Europos Centrinio Banko svetainių. Susiduriama su mėnesinių rodiklių trūkumu: BVP, gyventojų pajamos, pinigų paklausa yra ketvirtiniai duomenys. Taip pat žvelgiant pasauliniu mastu, Vilniaus akcijų birža yra smulki, o akcijų likvidumas čia taip pat žemas. Nepaisant šių problemų, buvo rasta koreliacija tarp kai kurių makroekonominių duomenų ir OMX Vilnius indekso grąžų.

- S&P 350 Europe - tai indeksas sudarytas iš 350 didžiausių Europos imonių akcijų.
- S&P 500 - tai indeksas sudarytas iš 500 didžiausių Amerikos imonių akcijų.
- Euribor 3 mėnesių - palūkanų norma už kurią Europos bankai skolina pinigus vieni kitiems trijų mėnesių laikotarpiui.
- JAV dolerio ir Euro valiutos kursas.
- Nedarbas - darbingų nedarbančių žmonių skaičius 1000 žmonių.
- Pramonės gamintojų kainos - matuoja vidutinę kainų raidą, visų produktų bei paslaugų iš pramonės sektoriaus ir parduotų vidinėje rinkoje. Procentinis pokytis nuo praeito mėnesio.
- Infliacija - 12 mėnesių infliacija apskaičiuota pagal mažmeninės prekybos indeksą.
- Industrinė produkcija - indeksas matuoja produkcijos kiekį nuo gamybos, kasybos, elektros ir dujų pramonės. Atskaitiniai metai 2010 (2010m. indeksas = 100).
- Darbo lygio ir užsakymų lūkesčiai - mėnesinės apklausos, teigiamų ir neigiamų atsakymų santykis.
- Pasitikėjimo indikatoriai - pramonės, mažmeninės prekybos, vartotojų, paslaugų, statybų. Tai yra apklausų teigiamų ir neigiamų atsakymų santykis.
- Mažmeninė prekyba, išskyrus variklinių transporto priemonių ir motociklų prekybą- indeksuotas rodiklis (2010m indeksas = 100).

Duomenų transformacijos

Duomenys naudojami nuo 2002 metų iki 2016 metų, ankstesnių duomenų nepavyko išgauti.

OMX Vilnius indeksas transformuojamas į mėnesinius procentinius pokyčius: jei OMX indekso mėnesinė kaina nuo laiko (mėnesio) t žymėsime $X(t)$, tai $r(t) = (\log(X(t)) - \log(X(t-1))) \times 100$ %, čia $r(t)$ yra indekso mėnesinis pokytis procentais. Tokiu pačiu būdu gaunama kitų akcijų indeksų graža logaritmuojant ir diferencijuojant S&P500, S&P350 indeksų kainas. Kasybos ir karjerų eksploatacijos indeksas, mažmeninės prekybos indeksas, industrinės produkcijos indeksas yra taip pat logaritmuojami ir diferencijuojami. Visi logaritmuoti duomenys padauginami iš šimto, kad pokytis būtų interpretuojamas procentais. Euribor yra dalinamas iš 12 ir diferencijuojamas, kad būtų gautas mėnesinis pokytis. Nedarbas dalinamas iš 10 (bedarbių skaičius tenkantis 1000 gyventojų, padalinę iš 10 gauname procentais) ir taip pat yra diferencijuojamas. Dolerio/euro valiutų kursas, pasitikejimo ir lūkesčių rodikliai yra diferencijuojami. Diferencijavimu šiuo atveju vadiname šio mėnesio duomenų atėmimą iš praeito periodo(mėnesio) duomenų.

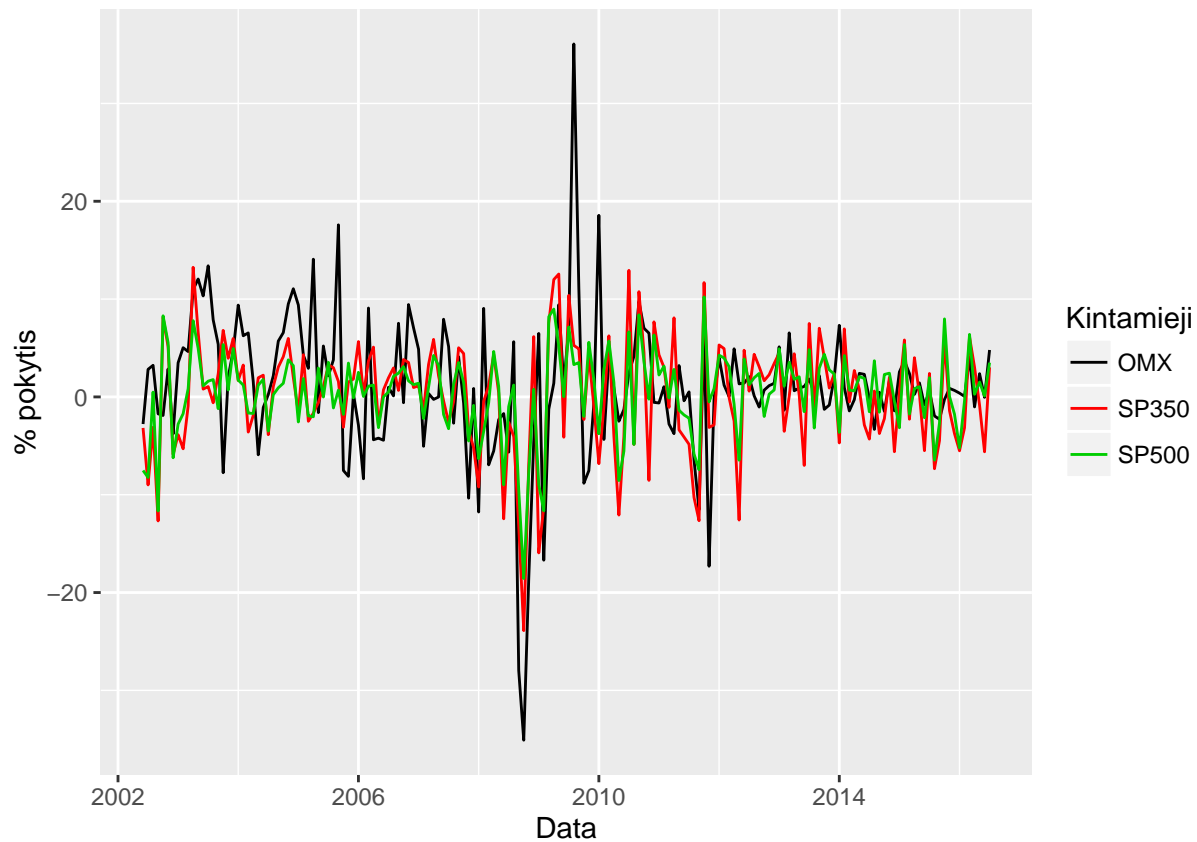
Tikrinami duomenys po transformacijų ar turi vienetinę šaknį (stacionarumo tikrinimas), atliekamas Dickey-Fuller testas:

	p
OMX	0.01
SP350	0.01
SP500	0.01
kk	0.01
dll	0.01
nedarbas	0.01
infliacija	0.52
mhope	0.01
phope	0.01
pramhope	0.01
shope	0.01
ta	0.01
ul	0.01
vhope	0.01
vp	0.01
mp	0.01
euribor	0.01
gkl	0.01
ip	0.01
kursas	0.01

- Visų kintamųjų, išskyrus infliaciją, p - value mažiau už 0.05, galime atmesti H_0 , kad turi vienetinę šaknį, visi kintamieji, išskyrus infliaciją, yra stacionarūs.

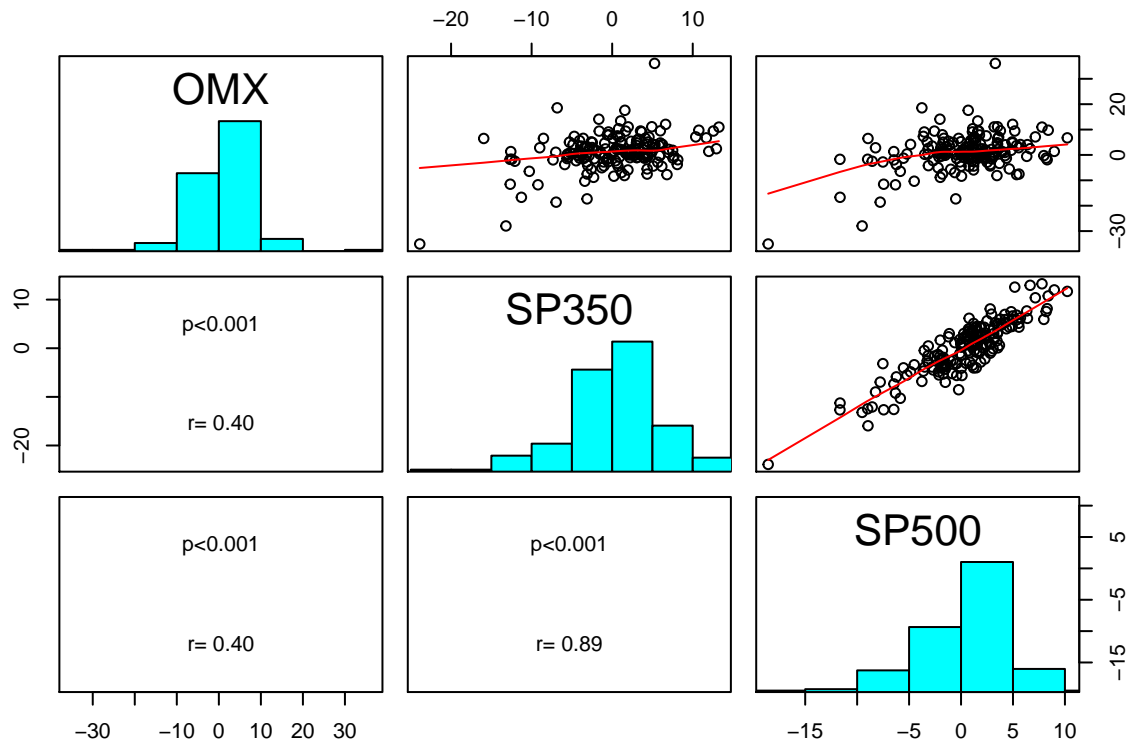
Duomenų vizualizacija

Akcijų indeksų mėnesiniai procentiniai pokyčiai:



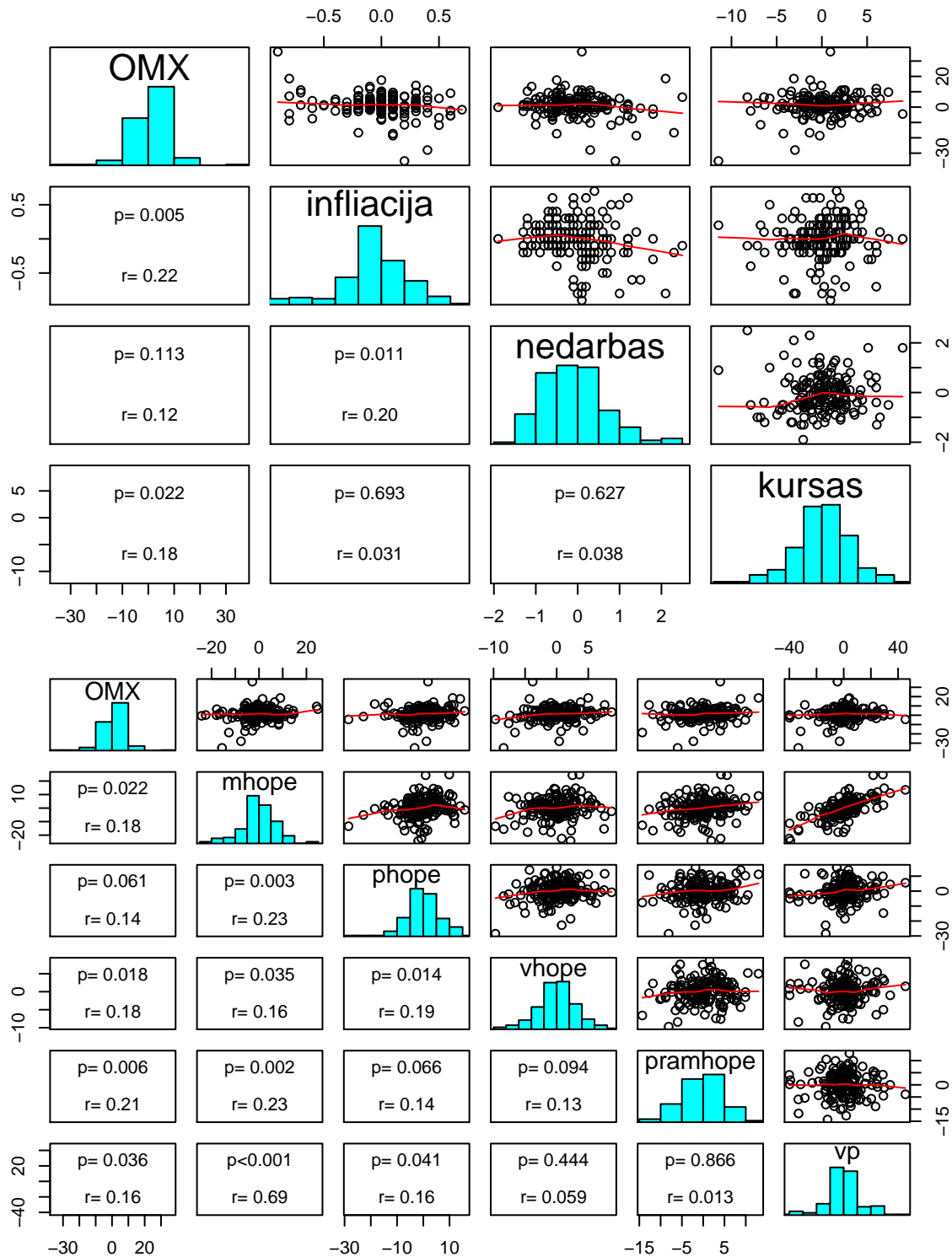
- Tikėtina, jog S&P350 ir S&P500 indeksų svyravimai turėtų būti labai panašūs, taigi pažiūrėjus į grafiką galime matyti, jog jų kreivės juda panašiai, tai yra šie dydžiai stipriai koreliuoti.
- OMX Vilnius kreivės svyravimai panašūs, tačiau nevisai sutampa su S&P indeksų. Todėl galima manyti, jog šie dydžiai yra gana silpnai koreliuoti.

Akcijų rinkų koreliacija:



- S&P350 ir S&P500 indeksų koreliacija reikšminga ir jie stipriai koreliuoja. Europos ir JAV akcijų rinkų svyravimai yra glaudžiai susiję.
- Kaip ir teigta anksčiau OMX Vilnius koreliacija su S&P indeksais yra reikšminga, tačiau nėra didelė. Nesimato stiprios įtakos iš lyderiaujančių pasaulio rinkų.

Kintamųjų koreliacija su OMX Vilnius. r - koreliacijos koeficientas, p - koreliacijos reikšmingumas:



- Kaip ir buvo tikėtasi tarp kintamųjų ir OMX Vilnius rasta nestipri koreliacija, tačiau reikšminga.

Modeliavimas

```
mod_po_aic <- lm(formula = OMX ~ SP350 + nedarbas + infliacija + phope + pramhope + ul, data = data3)
```

	beta koeficientai	standartinis nuokrypis	koeficientu t reikmes	p reiksme	R kvadratas
beta nulinis	0.91	0.49	1.85	0.07	0.25
S&P350	0.46	0.09	5.33	0.00	-
nedarbas	-1.09	0.69	-1.57	0.12	-
infliacija	-4.07	1.78	-2.28	0.02	-
paslaugu pasitikejimas	0.12	0.08	1.62	0.11	-
pramones pasitikejimas	0.29	0.11	2.71	0.01	-
uzsakymu lukesciai	-0.04	0.02	-1.49	0.14	-

- Sudarytas modelis iš visų kintamųjų, atliktas stepAIC. Didelė dalis makroekonominių duomenų buvo nereikšmingi, tačiau aptikome ir keletą reikšmingų kintamųjų. Modelis paaiškina apie 25% procentus OMX Vilnius indekso grąžos pokyčių.

Literatūra

- 1) „TESTS OF THE ARBITRAGE PRICING THEORY USING MACROECONOMIC VARIABLES IN THE RUSSIAN EQUITY MARKET“ - Mauri Paavola: [link](#)
- 2) „Introductory Econometrics for Finance“ - Chris Brooks
- 3) „Relationship between Macro – Economic Variables and Stock Market Performance of Colombo Stock Exchange“ - Prabath Suranga Morawakage: [link](#)
- 4) „Do macro-economic variables explain stock-market returns? Evidence using a semi-parametric approach“ - Sagarika Mishra: [link](#)