

Vilniaus Universitetas  
Matematikos ir informatikos fakultetas

Kursinis darbas

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

Manvydas Sokolovas ir Paulius Kostickis

VILNIUS 2016

# Turinys

Aprašymas:	2
Kintamieji	2
Duomenų transformacijos	3
Duomenų vizualizacija	4
modelis pasiulytas stepAIC	7
Išvados	8
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. 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 įmonių akcijų.
- S&P 500 - tai indeksas sudarytas iš 500 didžiausių Amerikos įmonių 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 nedirbančių 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.
- 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 2006 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  $r(t) = (\log(X(t)) - \log(X(t-1))) * 100 \%$ ,  $r(t)$  tada yra indekso mėnesinis pokytis procentais. Tokiu pačiu būdu gaunama kitų akcijų indeksų grąža 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.

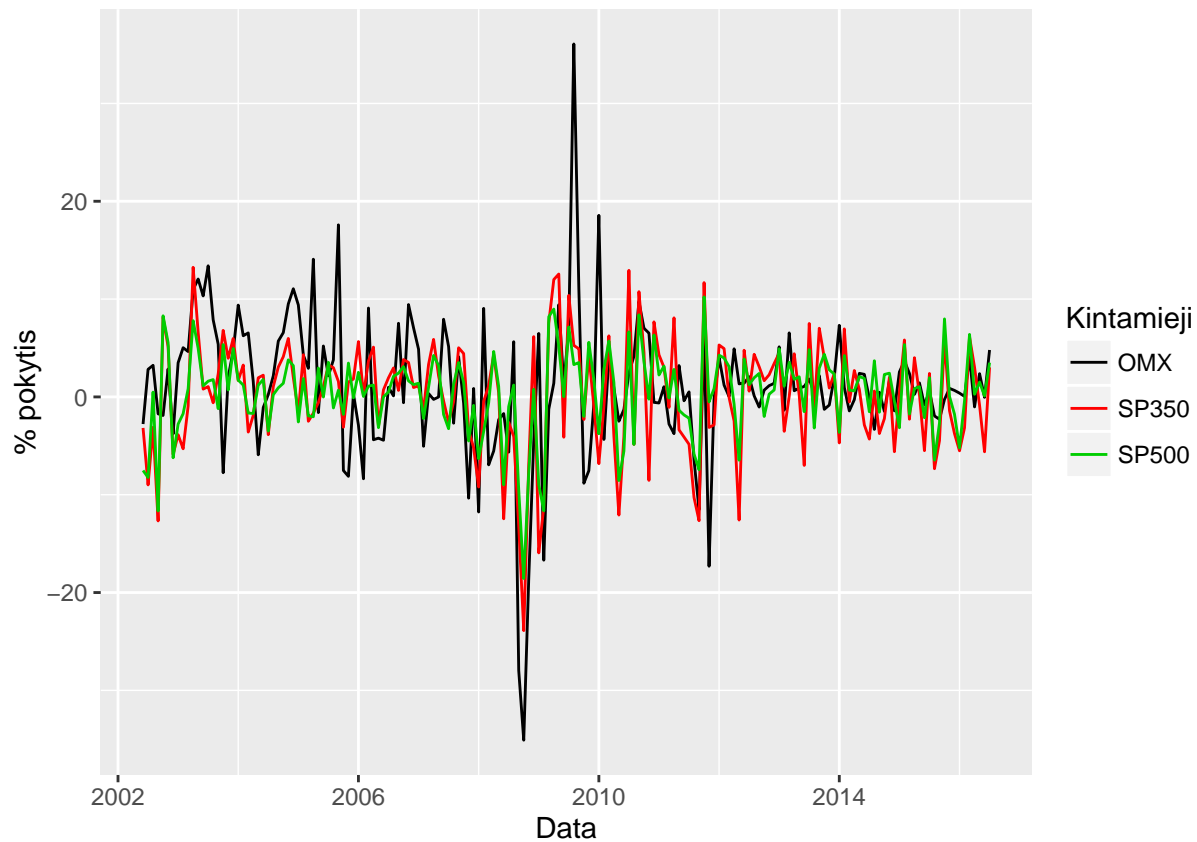
Tikriname ar duomenys turi vienetinę šaknį (stacionarumo tikrinimas):

	p
OMX	0.0100000
SP350	0.0100000
SP500	0.0100000
kk	0.0100000
dll	0.0100000
nedarbas	0.0100000
infliacija	0.5242781
mhope	0.0100000
phope	0.0100000
pramhope	0.0100000
shope	0.0100000
ta	0.0100000
ul	0.0100000
vhope	0.0100000
vp	0.0100000
mp	0.0100000
euribor	0.0100000
gkl	0.0100000
ip	0.0100000
kursas	0.0100000

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

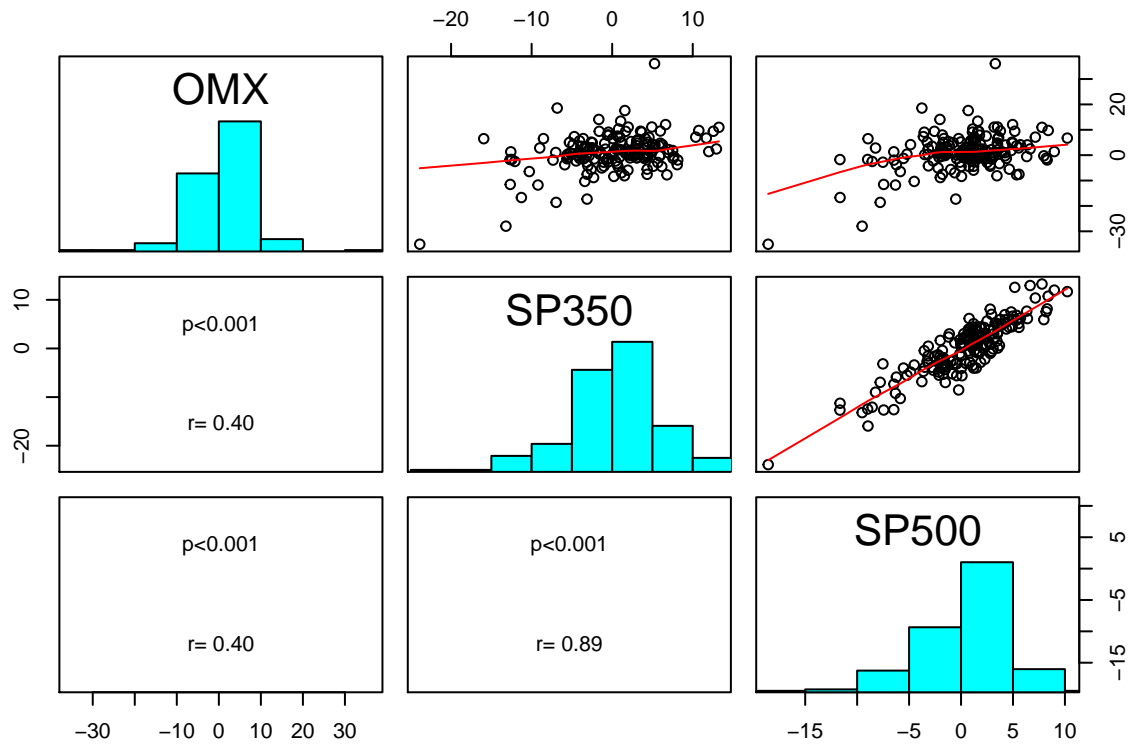
## Duomenų vizualizacija

Akcijų indeksų mėnesiniai procentiniai pokyčiai:



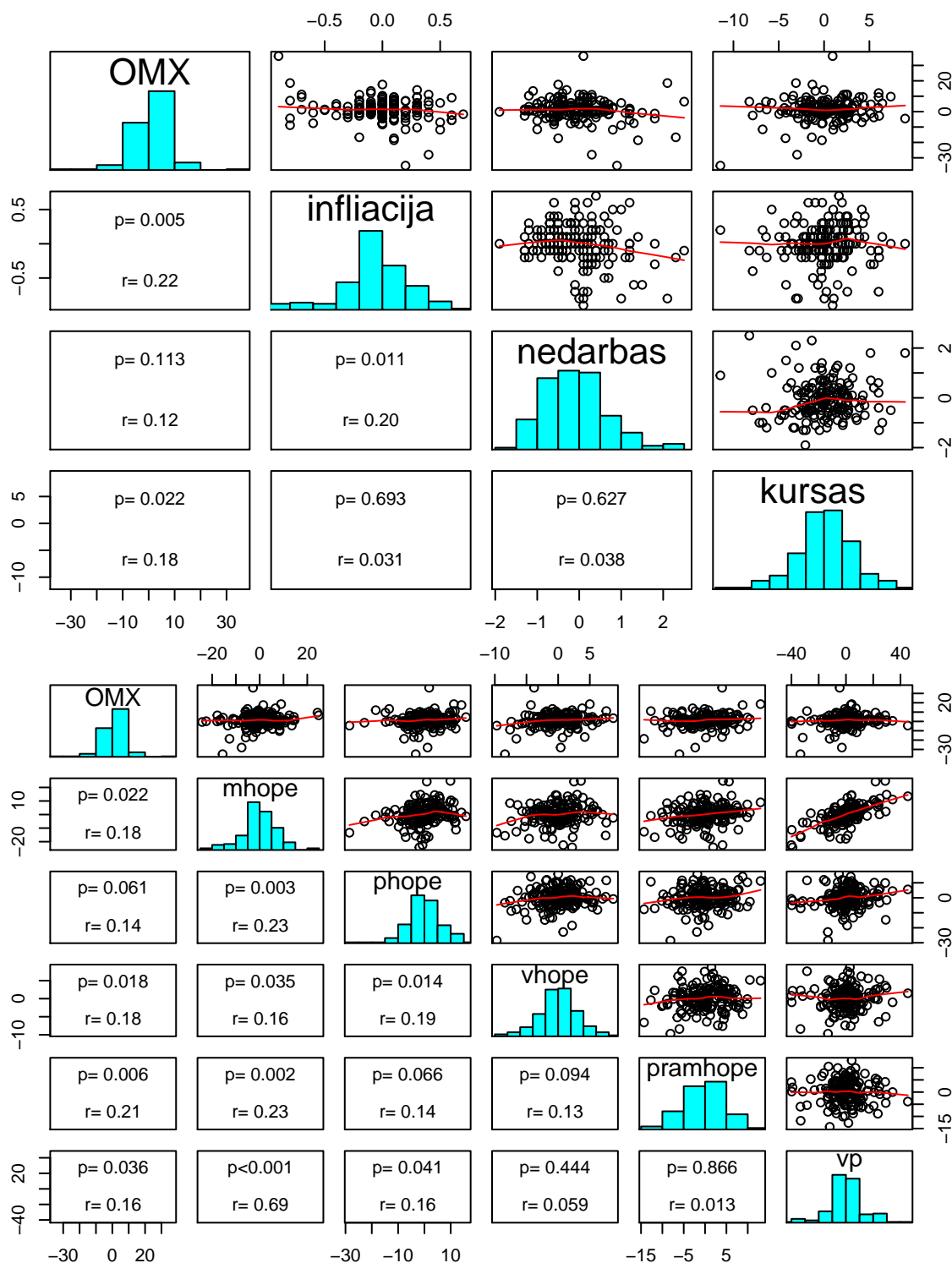
- Grafike aiškiai matyti, jog S&P350 ir S&P500 indeksų svyravimai panašūs, tai yra šie dydžiai stipriai koreliuoti.
- OMX Vilnius kreivės svyravimai panašūs, tačiau nevisai sutampa su S&P indeksų. Todėl galima manyti, jog šie dydžiai yra gana silpnai koreliuoti.

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:



## modelis pasiulytas stepAIC

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

```
##
## Call:
## lm(formula = OMX ~ SP350 + nedarbas + infliacija + phope + pramhope +
##     ul, data = data3)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -20.3829  -3.2172  -0.2871   3.0132  27.8219
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept)   0.91100    0.49112   1.855  0.0654 .
## SP350         0.46340    0.08689   5.333 3.18e-07 ***
## nedarbas      -1.08980    0.69374  -1.571  0.1181
## infliacija    -4.06736    1.78076  -2.284  0.0237 *
## phope         0.12387    0.07641   1.621  0.1069
## pramhope      0.29147    0.10765   2.708  0.0075 **
## ul           -0.03694    0.02486  -1.486  0.1391
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 6.378 on 163 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.2525, Adjusted R-squared:  0.225
## F-statistic: 9.178 on 6 and 163 DF, p-value: 1.178e-08
```



## **Išvados**

lore ipsum

## **Literatūra**

lore ipsum