

Húsnæðisverð og vísitala neysluverðs

Helgi Tómasson
helgito@hi.is

12. september 2023

Skipulag fyrirlestrar

- Hvað er vísitala? Hvernig á að lýsa almennri þróun margra þátta með einni tölu?
- Nokkur prinsíp við gerð vísitölu.
- Húsnæðisþáttur í neysluvísitölum, vandamál víða um heim. Nokkrar tilvitnanir. Húsnæðisútgjöld stór þáttur í útgjöldum. Útgjöld til eigin húsnæðis blanda af neyslu og fjárfestingu.
- Verðmat eigna mikilvægt. Nokkrar nálganir. Hvenig á að lýsa fasteignaverði? „Hedonic-regression“, „Repeated-sales“.

Hvað er vísitala?

- Þetta má hugsa sér sem eins konar „data-reduction“. Þ.e. við viljum geta séð aðalatriðin í stórri talnasúpu. Sér í lagi viljum við geta séð þróun i tíma (trend). Í hagtölum er áherslan á hlutfallslegar breytingar, þ.e. línulegar breytingar í lógaritma.
- Eins og í annari data-reduction(tölfræði) viljum við ekki information-reduction og ekki bias.
- Ef random-breyta er normaldreifð eru upplýsingar um meðaltal og staðalfrávik tæmandi þekking á eðli breytunnar.
- Notkun á vísitölum í hagkerfinu er lýsing á tímaþróun meðaltals.

Nokkur prinsíp við gerðvísitölu

- Þrjár aðalnálganir, test-nálgun, hagfræðinálgun og „stochastic-approach“.
- Test-nálgun og hagfræðinálgun ganga út frá því að mæld verð sé deterministískar stærðir og að vísitalan sé ákveðið fall í tíma.
- Stochastic-approach gengur út frá því að gögn séu mælingar á random-breytum. Vísitalan sjálf sé væntanlegt gildi og óvissa í vísitölunni sé reiknuð með staðalfrávik. Sjá Selvanathan og Rao (1994).
- Eignaðist þá bók þegar ég vann að verkefni um fasteignamat, ca. 1992-1997.

$$V(t) = P(t)Q(t)$$

- Hér er $V(t)$ útgjöld á tíma t , $P(t)$ er verð einingar á tíma t og $Q(t)$ er magn einginga á tíma t .

$$dV(t) = Q(t)dP(t) + P(t)dQ(t)$$

$$\frac{dV(t)}{V(t)} = \frac{dP(t)}{P(t)} + \frac{dQ(t)}{Q(t)}$$

- Þ.e. hlutfallslega útgjaldabreyting er summa hlutfallslegra verðbreytinga og hlutfallslegra magnbreytinga.
- Nálgun í samfelldum tíma hefur verið unnið með hugtakið Divisia vísitala.

Strjáll tími margar vörur

- Í strjálum tíma er notast við meðalverð/magn á tilteknum tímamarknum.
- Í praxís eru mælingar í strjálum tíma.
- Laspeyers og Paaches vísitölur ganga út frá því að festa magn eða verð í endapunkti tímabils.
- Fisher og Törnquist vísitölur ganga út frá einhvers konar meðaltali af L og P.
- L og P má túlka sem fyrstu gráðu Taylor nálganir á fræðilegri Divisia vísitölu og F og T sem annarar gráðu nálganir.

Fræðilegar nálganir

- Test nálgun gengur út að vísitala eigi að uppfylla ýmis hliðarskilyrði, eins og að verðþróun sé ekki fall af skalabreytingu í magni, hægt sé að snúa tímanum við, ofl.
- Hagfræðiuppbygging byggir á að tengja vísitölu við einhvers konar farmleiðslufall, Cobb-Douglas, translog, eða álíka.
- Fræðileg Divisia vísitala uppfyllir mjög mörg test, t.d. um viðsnúning í tíma en er ekki útfæranlega í praxís.
- Hefðbundnar nálganir ganga út frá að gögnin séu determinístísk gildi á ákveðnu falli.
- Stochastic-nálgun gengur út frá því að gögnin séu mælingar á random breytum.

Vísitöludæmi úr bók.

- Árið 2000 eru notaðar 40 appelsínur og 60 epli.
- Árið 2000 er verð hvors ávaxtar 1\$.
- Árið 2001 eru verðbreytingar og hinir hagrænu agentar aðlaga sína neyslu. Þ.e. verð á eplum hækkar í 1.4\$ og verð á appelsínum lækkar í 0.9\$.
- Neytendur draga úr eplaneyslu, þ.e. fara niður í 45 epli og appelsínuneysla eykst, fer í 60 appelsínur.
- Hefur neysla(framleiðsla) aukist eða minnkað?

	2000			2001		
	Fjöldi	Verð	Virði	Fjöldi	Verð	Virði
Epli	60	1	60	45	1,4	63
Appelsínur	40	1	40	60	0,9	54
Alls			100			117

Tafla: Þróun neyslu og verða á milli áráanna 2000 og 2001. Sbr. töflu í appendix.

- Að kaupa 2000 körfuna á 2001 verði kostar 120\$. Þ.e. séð frá 2001 virðist 2001 karfan minni (3%, 120-117).
- Að kaupa 2001 körfuna á 2000 verði kostar 105\$. Þ.e. séð frá 2000 virðist 2000 karfan minni (5%).
- Lausn hagstofuvísitölufraeðinga er margfalda saman verðbreytingar í báðar áttir og taka kvaðratrót (Fisher-vísitala). Þ.e. $\sqrt{(1 + 0.05) * (1 - 0.03)} = 0.009$. Þ.e. 0.9% aukning.

- Útjöld til húsnæðis eru stór þáttur í útgjöldum heimila.
- Þegar vakta á útgjöld vegna neyslu er því eðlilegt að vilja meta þátt húsnæðisútgjalda í neyslunni.
- Það að reikna eignaverðsvísitölur og að meta neyslubátt eigna er vandmeðfarið.
- Eignaverðsvísitölur eru mikilvægar fyrir fjárfesta, tryggingarfélög, lánastofnanir ofl.

Úr bandarískri ritgerð

This means housing is the single largest component in the CPI. Reflecting this importance, the current Bureau of Labor Statistics (BLS) methodology has come under some criticism as a large U.S. house price bubble and crash occurred alongside slow and steady growth in the CPI for OOH. From the peak in April 2006 to the first bottom in May 2009, the Case-Shiller house price index fell 32% while the CPI for owner-occupied housing increased 9% part due to the BLS using rents instead of house prices in the CPI, this paper argues that some of the difference can also be explained by a methodological weakness of the current BLS approach to measuring rents. (Ozimek, 2013)

- Hafði heyrt að Seðlabanki USA hefði spurt hagstofuna um þróun húsnæðisverðs. Hagstofan notaði bara leiguupplýsingar og sagði að það væri lítið að gerast í mestu eignabólu sögunnar.
- Mikil spákaupmennska í gangi með fasteignir og vexti.

Hvernig á að búa til eignaverðsvísitölur?

- Tvær megin nálganur varðandi húseignir, repeated-sales og hedonic regression.
- Í bókinn „Handbook of Forecasting, vol II“. Eru bornar saman 3 aðferðir við að búa til eignaverðsvísitölur fyrir íbúðarhúsnæði, Ghysels o.fl. (2013).
- Ein nálgunin byggði á að skoða ávöxtunarkröfu á REIT (real-estate-investment-trust) skuldabréfasjóðum. REIT sjóðir mega bara lána til húsnæðis og kaupa og selja húsnæði.
- Að velja á milli eignar og leiguhúsnæðis er flókið. Smá samantekt er t.d. í (Tómasson, 2014) og (Þorsteinsson, 2022).
- Alþjóðlegt leiguréttarkerfi (og eignarréttar) hafa verið mönnum hugleikin: (SOU:88, 2012)

Evrópsk þróun

- Húsnæði hefur lengi verið til vandræða í útreikningi á VNV. Mig minnir að ca. 1990 fyrir tíma evrunnar hafi verða amk. sex útfærslur í gangi.
- Hef náð í nokkrar nýlegar heimildir um það sem er að gerast eftir tilkomu evrunnar.
- HICP virðist ekki vera með eignarhúsnæði. Veit ekki um leiguhúsnæði því í mörgum löndum er leiga mikið regúleruð og sumir gera frjálsa samninga til langs tíma (svipað og sumir festa vexti til langs tíma).
- Víða virðist sem endurstofnsverð sé notað, þ.e. hvað kostar nýtt húsnæði af tiltekinni gerð. Síðan eru vextir, rekstur og afskriftir(viðhald) reiknað,
- Hef aðeins lesið á netinu texta sem virðist saminn af hagstofum einstakra landa. Til dæmis var tekið fram að þegar leiguréttur er seldur sem búseturéttur (Svíþjóð) þá sé það ekki tekið með.
- Sumum finnst undarlegt að fjárfestning sé meðhöndluð á mismunandi hátt, t.d. íbúðarhúsnæði öðruvísi en t.d. gull og listaverk.

Ýmsar nýlegar heimildir

- Whelan, Gros, Shamsfakhr, Bonatti, Fracasso, Dany-Knedlik og Papadia (2021) taka fyrir ýmis ný sjónarhorn um „owner-occupied-housing“ og HCPI. Mér sýnist þeir telja þetta það óáreiðanlegt að evrópski seðlabankinn eigi ekki mikið að horfa á þetta.
- Prívat held ég að Evrópa sé svo heterógen að það að eiga eða leigja sé mikið háð hlutum eins og hvar og hvenær.

Eigin nálganir: Húsnæðisverð

- Dýnamísk hedónísk regression á fasteignaviðskiptum.

$$y_{it} = \beta_{0t} + \beta_{1t}x_{i,1,t} + \dots + \beta_{kt}x_{i,k,t} + \varepsilon_{it},$$

þar sem y_{it} er logaritmi söliverðs eignar i á tíma t (tími má vera samfelldur)

- $x_{i,j,t}$ er eiginleiki j í eign i á tíma t . Þetta getur t.d. verið stærð í fermetrum.
- β_{jt} er vægi eiginleika j á tíma t . Hreyfimyntur β_{jt} var random-walk. Breytileiki β_{jt} segir til um hve hratt stikar breytast.
- Breytileiki ε_{it} lýsir gæðum spár. Markmiðið er að spáskekkja sé sem minnst.
- Þannig fæst spáð söluvirði á hverri einustu eign.
- Hægt að veða saman í „meðalverð“. Virkar vel fyrir fjölbýli á höfuðborgarsvæðinu, síður fyrir einbýli og ekki fyrir atvinnuhúsnæði.

Mat á verðbréfum: repeated sales

- Geri ráð fyrir að logaritmi vektors á verðbréfa markaði $\mathbf{y}(t) = \log(\mathbf{Y}(t))$ fylgi random-walk (í samfelldum tíma. Geri ráð fyrir að $\mathbf{y}(t)$ sé noisy mæling á sannleikanum $\mathbf{X}(t)$, þ.e.

$$d\mathbf{X}(t) = d\mathbf{W}(t), \quad V(d\mathbf{W}(t)) = \mathbf{Q}dt, \quad \mathbf{W}(t), \text{Wiener.}$$

- Viðskiptin ganga ekki endilega í takt, þ.e. ekki víst að allur vektorinn sé mældur samtímis.
- Reikniverkið byggir á kalman-filter og hæga fá mat á $\mathbf{X}(t)$ á hverjum einasta tímapunkti.
- Mætti vega saman í vísitölu eða optimal portfolio.

- Noktun gagnagrunna, t.d. í hedonic-regression, eða survey-greiningum getur orsakað missing values sem getur kallað á imputation (holufyllingu). Notkun á imputation er síðra en alvöru mæling. Svoleiðis fylgir extra-varíans sem verður að gera ráð fyrir.
- Í vísitölufraedunum kemur stundum fyrir hugtakið „imputed rent“, leiguígildi. Það er ekki endilega þannig að greidd leiga sé leiguverð akkúrat í dag. Stundum eru leigusamningar festir í langan tíma eða þeim jafnvel stýrt (svipað gildir um vexti). Einu sinni innihélt HICP vísitalan ekki áfengi og tóbak vegna þess að þær vörur voru taldar útsettar fyrir pólitískt fikt.
- Þó útgjöld til húsnæðis vegi þungt í heimislókhaldinu þá má færa rök fyrir því að flækjustigið við mat á neyslupættis útgjalda sem fylgja því að búa í eigin húsnæði sé það mikið að betra væri að sleppa því.

-  Ghysels, E., A. Plazzi, R. Valkanov og W. Torous (2013). „Forecasting Real Estate Prices“. Í: *Handbook of Economic Forecasting Volume 2A*. Elsevier B.V.
-  Ozimek, A. (2013). „Sticky Rents and the CPI for Owner-Occupied Housing“. Doktorsritg. Temple University.
-  Selvanathan, E. og D. Rao (1994). *Index Numbers: A stochastic Approach*. Macmillan Press.
-  SOU:88 (2012). *Att hyra - från en rätt för allt färre till en möjlighet för allt fler*. Statens offentliga utredningar, SOU 2012:88.
-  Tómasson, H. (2014). „Eiga eða leigja“. Í: *Þjóðarspejillinn 2014Rannsóknir í félagsvísindum XV*. URL: <http://hdl.handle.net/1946/20024>.
-  Whelan, K., D. Gros, F. Shamsfakhr, L. Bonatti, A. Fracasso, G. Dany-Knedlik og A. Papadia (2021). *Inflation Measurement: Role of Owner-Occupied Housing Costs; Compilation of Papers*. URL: <http://www.europarl.europa.eu/supporting-analyses>.
-  Þorsteinsson, Æ. (2022). „Hvort er hagstæðara að kaupa eða leigja íbúð?“ Meistararitg. Háskólinn í Reykjavík.

Útúrdúr, notkun á alvöru mælingum

- Í fortíðinni, fasteignamat (1992-1998), íslensk verðbréf (1995-2000)
- Á hægri suðu, dönsk skuldabréfa öll viðskipti (nokkrar milljón færslur), ca. 2005-2012.
- NBBO tick-data frá 2016, öll viðskipti á ýmsum USA mörkuðum í mánuð með 20 eignum. Sum mikið traduð, önnur lítið (Mahendrarahah Nimalendran frá Florida).
- Íslensk og Norræn gögn (ca. 2017-2018) í verkefni í samvinnu við tæknsjóð Rannís og Gangverð.
- Reikniverkið er sett upp í R (aðallega) og Julia.
- Mörg tæknivandamál.

Saga af NBBO

- Fékk einn mánuð, janúar 2016, viðskipti um 20 félög.
- Ég vildi mikið traduð og lítið traduð félög.
- Gróft um NBBO tick gögn. Alls konar kóðar, villur, gjaldþrot, mergers, o.s.frv.

File Format Overview		
		A NASDAQ OMX PSA (Philadelphia) Y BATS Y-Exchange, Inc. Z BATS
Ask Exchange (begins 1/1/2004)	Character	Exchange where the ask originated. Obsolete from October 24, 2016. A AMEX (NYSE MKT) B NASDAQ OMX BX (Boston) C National Stock Exchange (Cincinnati) D/I NASD ADF (FINRA) E Market Independent (SIP - Generated) I ISE (International Securities Exchange) J DirectEdge A K DirectEdge X L Long-Term Stock Exchange (Starting 8/1/2020) M Chicago N NYSE O Instinet (Valid only during January and February 1993) P ARCA (formerly Pacific) S Consolidated Tape System T/Q NASDAQ V IEX W CBOE (Valid through 04/30/14) X NASDAQ OMX PSX (Philadelphia) Y BATS Y-Exchange, Inc.

- Breytur í skrá

```
"DATE" "TIME_M" "EX" "SYM_ROOT" "SYM_SUFFIX"  
[6] "TR_SCOND" "SIZE" "PRICE" "TR_STOPIND" "TR_CORR"  
[11] "TR_SEQNUM" "TR_SOURCE" "TR_RF" "PART_TIME" "RRN"  
[16] "TRF_TIME"
```


- 52 milljón færslur, mest tradaða fyrirtæki er Apple.

- Notaði eftirfarandi kóða (skv. leiðbeiningu fjármálakennara):

```
(test$TR_CORR=="00" & (test$TR_SCOND=="@" |  
test$TR_SCOND==""))
```

- Í sýnidæmi tók ég öll viðskipti með sjaldgæfu (10 fyrirtæki) viðskiptin og 2000-ustu hverja færslu af hinum (10 fyrirtæki). Hafði rúmlega 7000 færslur.

- Hef sett þetta upp í R-pakka, rwnoise (og rwnoise128).

Rwnoise 

Documentation for package 'rwnoise' version 1.0.8

• [DESCRIPTION file.](#)

[anRpackage-package](#)
[anRpackage](#)
[corstart](#)
[corx](#)
[dgivensx](#)
[dpolarcorr](#)
[drwnoiseloglikcpp](#)
[givensx](#)
[hello](#)
[igivensx](#)
[ipolarcorrinv](#)
[phires](#)
[polarcorr](#)
[rcpparma_bothproducts](#)
[rcpparma_hello_world](#)
[rcpparma_innerproduct](#)

Help Pages

A short title line describing what the package does
A short title line describing what the package does
Equi-correlation matrix
Correlation matrix of a covariance matrix
A function that returns the derivative of a Givens transform
A function that calculates the partial derivative of a polarcoordinated square root of a correlation matrix
A function that calculates the derivative of the log-likelihood of a rwnoise object
A function that returns an orthonormal matrix based on $n(n-1)/2$ angles
A simple function doing little
A function that returns angles by inverse givens transformation of an orthonormal matrix
A conversion of a Choleski factored correlation matrix to angles
A function that returns matrices for factor restrictions
A function that calculates a square root of a correlation matrix
Set of functions in example RcppArmadillo package
Set of functions in example RcppArmadillo package
Set of functions in example RcppArmadillo package

- Forritið vinnur með `rwnoise-object`.

```
names(rwnoiseobj)
```

```
[1] "y" "tt" "z" "H" "Q"
```

- $y = \log$ af viðskiptaverði, $tt =$ viðskipta-tími, $z =$ fyrirtæki (1-20).
 $H =$ market-noise og $Q =$ innovation-covariance.

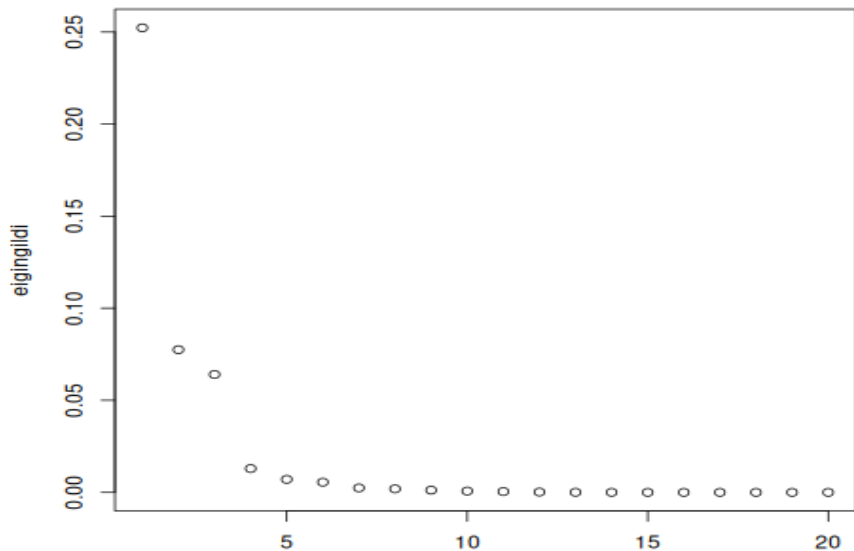
```
,] 2.796671 16804.4 2
```

```
[2,] 3.422306 16804.4 10
```

```
[3,] 4.628301 16804.4 1
```

```
"16804.39591" "16804.39658" "16804.39723"
```

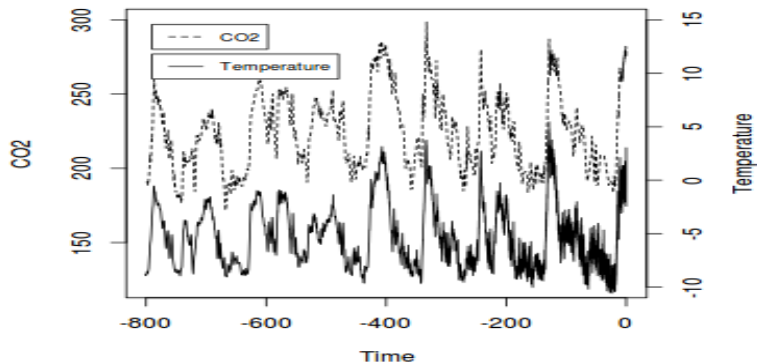

Útkoma, eigingildi Q , Choleski-aðferð



Kees van Montfort · Johan H.L. Oud
Manuel C. Voelkle *Editors*

Continuous Time Modeling in the Behavioral and Related Sciences

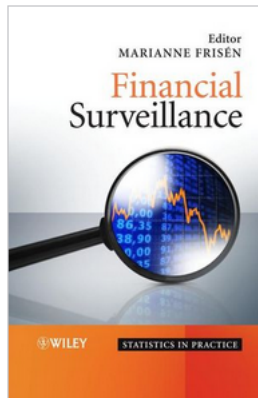
Hiti og CO₂ í 800.000 ár



Annar kafli í bók

Birti kafla í vöktunarbók(surveillance um líkanið:

$$dX = \kappa(\mu - X)dt + \sigma X^\rho dW$$



[READ AN EXCERPT](#) ▾

Fi

Ma

ISBI

E-E

Fro



vakta κ , μ , σ og ρ .