Universitatea din Bucuresti, Cibernetica Economica II

Grigoras Iustin, Mihai Eugeniu-Catalin

Referat Econometrie & Pachete Software Data:

Aplicatie econometrica Coca Cola. Analiza veniturilor nete

Abstract

Introducere: Coca-Cola este una dintre cele mai cunoscute si de succes companii din industria băuturilor racoritoare. Fondată în 1886 în Statele Unite ale Americii, Coca-Cola a devenit un brand consacrat, recunoscut la nivel global.

Compania Coca-Cola se specializeaza in producerea, distributia si comercializarea diverselor tipuri de bauturi racoritoare. De-a lungul anilor, portofoliul Coca-Cola s-a extins si a inclus o gama larga de produse, precum Coca-Cola clasica, Coca-Cola Zero, Coca-Cola Diet, Sprite, Fanta, Powerade și multe altele.

Unul dintre punctele forte ale companiei Coca-Cola este puterea brandului sau, iar compania a investit masiv in marketing si publicitate pentru a-si promova produsele si a-si consolida pozitia pe piata. De asemenea, Coca-Cola este cunoscuta pentru angajamentul sau fata de sustenabilitate si responsabilitate sociala. Compania are obiective ambitioase in reducerea impactului asupra mediului si sprijinirea comunitatilor in care opereaza.

**Evolutia veniturilor nete ale companiei**

In ultimii 30 de ani compania Coca-Cola a resimtit o crestere uriasa pe piata de bauturi racoritoare si nu numai, in fiecare an a dezvoltat noi produse si branduri, si-a diversificat portofoliul si a venit cu strategii de marketing mai puternice.

Potrivit unui articol de pe site-ul stiripesurse.ro, veniturile nete ale companiei au crescut cu 7%. In anul 2022, veniturile au inregistrat cresteri de pana la 10,13 miliarde de dolari datorita majorarii preturilor cu 12% a unei selectii de bauturi mai scumpe.

Pentru 2023, Coca-Cola anticipeaza o crestere comparabila a veniturilor de 3% pana la 5% si a castigurilor pe actiune de 4% pana la 5%.

Cu toate acestea, in trimestrul doi din anul 2020, veniturile au scazut la 1,76 miliarde de dolari, fata de aceeasi perioada din anul precedent, afectand in special derularea afacerilor din Europa, Orientul Mijlociu si Asia.

**Competia companiei**

La nivel de piata, principalii competitori ai Coca-Cola sunt PepsiCo si Dr. Pepper Snapple Group. PepsiCo este cel mai mare rival direct al Coca-Cola si produce o gama larga de bauturi racoritoare, precum Pepsi, Mountain Dew, Mirinda Gatorade, dar si alte produse alimentare si snack-uri.

Dr. Pepper Snapple Group este o altă companie importantă in industria bauturilor racoritoare care produce si distribuie branduri precum Dr. Pepper, 7UP, Snapple, Canada Dry si Sunkist.

Principalele metode prin care Coca-Cola reuseste sa se mentina deasupra competitiei sunt:

1. Inovare si dezvoltare de produse
2. Marketing si branding puternic
3. Distributie si prezenta globala extinsa

**Regresia multipla**

Regresia multipla este o metoda statistica utilizata pentru a investiga relatia intre o variabila dependenta si mai multe variabile independente simultan. Aceasta permite estimarea si predictia valorii variabilei dependente pe baza valorilor variabilelor independente. Este o tehnica utilizata in analiza datelor si în cercetarea științifică pentru a înțelege influențele și corelațiile dintre variabile. Prin estimarea unui model de regresie liniara, se pot obtine coeficientii de regresie care indica directia si magnitudinea impactului fiecarui factor asupra variabilei explicate.

De asemenea, se pot realiza si prognoze, numite si previziuni, utile in procesul deciziilor strategice si al planificarii viitoare. Cu ajutorul prognozelor econometrice se poate estima evolutia variabilei dependente in functie de factorii de influenta.

**Alte metode de masurare**

Chestionarele pentru angajați si consumatori reprezinta unul dintre instrumentele utilizate pentru a colecta feedback si informatii de la aceste grupuri. Chestionarele pentru angajati pot fi folosite pentru a evalua satisfactia in ceea ce priveste locul de munca si pentru a identifica aspectele care pot fi imbunatatite in cadrul companiei. Chestionarele pentru consumatori pot fi folosite pentru a evalua satisfactia acestora cu privire la produsele sau serviciile oferite si pentru a colecta informatii despre comportamentul lor de cumparare. Astfel de chestionare sunt cel mai des folosite in intermediul online, in favoarea celor fizice, care erau la moda pana in secolul 21.

Analiza seriei de timp poate fi utilizata pentru a identifica modele si tendinte in evolutia variabilei explicate pe parcursul timpului. Se pot folosi metode precum analiza sezonalitatii, analiza trendului sau modelele de serie de timp ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Avearge) pentru a identifica si modela componente precum trendul, sezonalitatea sau volatilitatea.

Analiza sezonalitatii examineaza aparitia unor pattern-uri sistematice care se repeta la intervale de timp regulate, precum lunare, trimestriale, anuale.

Analiza trendului capteaza directia pe termen lung a variabilei dependente si se bazeaza tot pe interpretarea unui pattern.

**Modelul econometric utilizat**

NetOperatingRevenues = variabila explicata/dependenta, la baza careia se realizeaza ecuatia de regresie

CostOfGoodsSold, TreasuryStockCost, OtherOperatingCharges = variabilele explicative/independenta, care alcatuiesc ecuatia de regresie, alaturi de estimatorii fiecarei variabile

Ecuatia de regresie a veniturilor nete in functie de costul bunurilor vandute, costul de trezorerie si alte cheltuieli de operare:

N(Net Operating Revenues) = a0 + a1 \* CostOfGoodsSold + a2 \* TreasuryStockCost + a3 \* OtherOperatingCharges + e, unde a0, a1,a2,a3 sunt coeficientii regresiei pe care ii vom estima e reprezinta eroarea aleatoarea a regresiei

**Variabila dependenta**

Veniturile nete ale unei companii sunt un coeficient important, daca nu cel mai important in masurarea performantei unei companii, oferind date despre castiguri sau profiturile acesteia.

Reprezinta diferenta dintre veniturile totale ale companiei si costurile sau cheltuielile asociate cu operatiunile sale. Pot fi incluse vanzari, venituri din investitii, taxe si alte surse de venit, minus costurile operationale, taxe, cheltuieli in stocare si alte cheltuieli necesare in desfasurarea activitatii.

O crestere a veniturilor nete intr-o companie poate indica o crestere a vanzarilor si a cotei pe piata, in timp ce o scadere a veniturilor poate semnala o scadere a activitatii ceea ce ar duce la o crestere a costurilor si o scadere a volumului vanzarilor si a gradului de satisfcatie a consumatorului.

Bineinteles, sunt multi factori care pot influenta acest coeficient al activatii firmei, precum nivelul concurentei, factori externi (demografici, ecologic), gradul de acoperire si promovare, dar ne vom concentra asupra unor elemente economico-financiare.

**Variabilele independente**

In modelul de regresie multipla, veniturile nete reprezinta variabila pe care incercam sa o prezicem folosind variabilele independente costul bunurilor vandute, costul de trezorerie si alte cheltuieli de operare. Prin identificarea relatiilor si corelatilor intre variabilele independente si cea dependenta, precum si folosirea testelor de semnificatie si a celor statistice putem construi un model econometric care sa estimeze si sa prezica nivelul veniturilor nete in functie de variabilele independente.

costul bunurilor vandute - reprezinta o variabila importanta in calcularea veniturilor nete (influenteaza in cel mai eficient mod variabila explicata)

costurile de trezorerie - determina o mare parte din costurile pe care orice firma e obligata sa le acopere

alte cheltuieli de operare - pot reprezenta o posibila problema in unele cazuri

Alegerea variabilelor a fost facuta pe baza unor criterii permisive. Indicatiile oferite de model prezinta o diferentiere clara intre variabile si influenta lor asupra rezultatului, dar care construiesc un model puternic semnificativ.

**Alegerea software-ului**

RStudio este software-ul folosit in analiza si interpretarea modelului econometric, dand dovada de o acuratete si o varietate a testelor statistice care nu pot fi replicate de alte software-uri statistice precum EViews sau Gretl, astfel folosirea lui este justificata si incurajata.

Avand caracter open-source si prin includerea multor pachete statistice, precum si a unei documentatii foarte accesibile, fac ca o analiza econometrica sa devina o adevarata placere, prin faptul ca este usor de utilizat, are o interfata moderna si nu necesita cunostinte si aptitudini avansate de programare.

Alte pachete software specializate in analiza econometrica, pe langa cele mentionate mai sus sunt Stata si Pyrhon, cel mai popular si performant, cu biblioteci precum Pandas, NumPy si MatPlotLib.

**Interpretarea si estimarea modelului**

Regresia initiala continea variabila dependenta NetOperatingRevenues,adica veniturile nete si variabilele independente sau explicative pentru variabila explicata: costul bunurilor vandute, costul trezoreriei, deprecierea si amortizarea, plata indatoririlor, alte costuri de operare si cumpararea investitiilor. Modelul continea erori in citire, intrucat setul de date folosit contine informatii din anii 2009-2018 si in urma realizarii primei functii de regresie in R.

Folosind functia step am obtinut regresia care va fi adoptata in model si se elimina coeficientii nesemnificativi.

**Interpretarea regresiei**

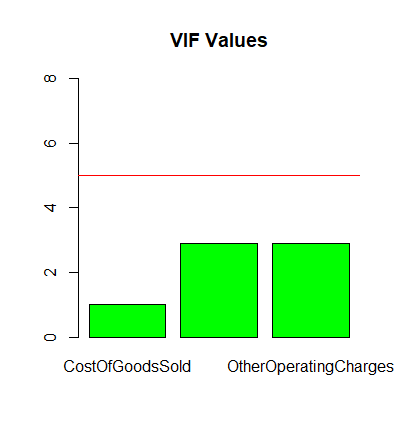
* testul f indica ca testul este valabil , sub 0.05
* cei 3 estimatori sunt puternic semnificativ diferiti de 0
* testul r-patrat = 0.9975 => aproximativ 99.75% din variatia veniturilor nete ar putea fi explicata de model
* value = 1.016e-08 => respingerea ipotezei nule conform careia nu exista o relatie intre variabilele independente si cea dependenta. O valoare mica a p indica faptul ca coeficientii modelului de regresie sunt semnificativ diferiti de zero, sustinand concluzia ca variabilele independente au un impact statistic semnificativ asupra variabilei dependente

**Aplicarea testelor de semnificatie si statistice**

Urmatorul pas a fost aplicarea metodei VIF (Variance Influence Factor) prin functia vif(regresie\_buna) si se observa lipsa multicoliniaritatii, avand valori sub 5.

Observatie: Se poate spune ca se masoara de cate ori este supraevaluata varianta coeficientilor.

Pentru a vizualiza metoda vif vom efectua urmatoarele functii folosite pentru a oferi o vizualizare facila si sugestiva:



Interpetare:

Cu cat diferenta intre coeficientul de determinare si coeficientul de determinare ajustat este mai redusa, cu atat variabila sau variabilele adaugate aduc o informatie mai de calitate.

Urmatorul test pe care l-am folosit este Darwin-Watson care verifica daca exista autocorelatie in model: p -value: 0.2796 mai mare decat 0.05, asadar se accepta ipoteza nula in care erorile nu prezinta autocorelare de ordin 1.

Mai departe testam heteroscedasticitatea folosind testul Breusch-Pagan: p-value: 0.5517 rezulta ca se accepta ipoteza nula in care regresia nu prezinta heteroscedasticitate adica are dispersiile constante.

Inaintand, testam normalitatea distributiei erorilor cu testul Jarque-Berra si seo obtine 0.7511 > 0.05 pentru p-value, rezulta ca erorile sunt normal distribuite. Iar in final am realizat o prognoza a regresiei.

Interpretare:

Prognoza rezultata din regresie indica valorile estimate pentru variabila dependenta pe baza valorilor cunoscute ale variabilei independente (CostOfGoodsSold).

Rezultatele regresiei indica faptul ca variabila independenta, CostOfGoodsSold, are o influenta semnificativa asupra variabilei dependente. Coeficientul asociat cu CostOfGoodsSold este estimat la 2.161, cu o eroare standard de 0.05011. Acest coeficient ne sugerează ca, in medie, pentru fiecare unitate de crestere a CostOfGoodsSold, variabila dependenta are o crestere de aproximativ 2.161.

**Concluzii si observatii**

Analiza econometrica realizata in acest referat ofera informatii esentiale pentru evolutia si dezvoltarea companiei Coca-Cola, prin alegerea veniturilor nete ca principalul obiect de analiza. Prin utilizarea modelului de regresie multipla am observat ca valoarea profitului si a cheltuielilor necesare desfasurarii activitatii au un impact major asupra veniturilor.

Observatiile acestui studiu de caz pot avea mai multe implicatii pentru performanta financiara a companiei Coca-Cola. Intelegerea relatiei dintre veniturile nete si volumul profitului si a cheltuielilor permite dezvoltarea unor strategii pentru a impulsiona vanzarile si in cele din urma pentru a creste veniturile.

Studiul contine limitari in ceea ce prevede acuratetea si diversitatea datelor. In primul rand, analiza se bazeaza pe date istorice, care pot omite captarea impactului potential al dezvoltarii pietei sau a schimbarii comportamentului consumatorului. In al doilea rand, analiza a fost realizata in functie doar de cateva variabile, ca regresia sa poata fi realizata in mod corect. Se recomanda explorarea mai multor factori, precum activitatea competitiei, indicatori macroeconomici sau influenta consumatorului.

In incheiere, acest studiu contribuie la intelegerea factorilor care influenteaza veniturile nete ale Coca-Cola si ofera perspective practice pentru optimizarea performantei financiare. Cu toate ca exista limitari, cercetari ulterioare sunt recomandate.

**Sursa datelor (RStudio)**



regresie2<-lm(NetOperatingRevenues~CostOfGoodsSold+TreasuryStockCost+DepreciationAndAmortization+PaymentsOfDebt+OtherOperatingCharges+`Purchases of investments`), putem observa autocorelare intre variabile.

regresie\_buna<-lm(NetOperatingRevenues~CostOfGoodsSold+TreasuryStockCost+OtherOperatingCharges).

# Residuals: Min 1Q Median 3Q Max

# -370.72 -223.65 18.51 150.91 408.07

# Coefficients:

# Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)

# (Intercept) 8.553e+03 7.935e+02 10.778 3.77e-05 \*\*\*

# CostOfGoodsSold 2.168e+00 3.621e-02 59.854 1.46e-09 \*\*\*

# TreasuryStockCost 5.257e-02 2.000e-02 2.628 0.0392 \*

# OtherOperatingCharges 6.328e-01 5.268e-01 1.201 0.2749

# Signif. codes: 0 ‘\*\*\*’ 0.001 ‘\*\*’ 0.01 ‘\*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

# Residual standard error: 333.3 on 6 degrees of freedom

# Multiple R-squared: 0.9983, Adjusted R-squared: 0.9975

# F-statistic: 1197 on 3 and 6 DF, p-value: 1.016e-08

vif(regresie\_buna)

#CostOfGoodsSold TreasuryStockCost OtherOperatingCharges

#1.005798 2.912368 2.907632

#valori sub 5 => nu exista multicoloniaritate

#vizualizare vif

vif\_values <- vif(regresie\_buna)

barplot(vif\_values, main = "VIF Values", col= "green", ylim= c(0.0,8.0))

bad\_vif <- 5.0

abline(h= bad\_vif, col= "red")

library(lmtest)

dwtest(regresie\_buna)

#p -value: 0.2796 mai mare decat 0.05 => se accepta ipoteza nula in care erorile nu prezinta autocorelare de ordin 1.

bptest(regresie\_buna)

#p-value: 0.5517 => se accepta ipoteza nula nu prezinta heteroscedasticitate adica au dispersiile constante

library(tseries)

names <- summary(regresie\_buna)

rez <- summary(regresie\_buna)$residuals

jarque.bera.test(rez)

#p-value: 0.7511 > 0.05 rezulta ca erorile sunt normal distribuite

regresie\_prognoza <- lm (NetOperatingRevenues~CostOfGoodsSold, data=Coca\_Cola\_Co)

summary(regresie\_prognoza)

predict(regresie\_prognoza) #functia predict realizeaza prognoza

**Bibliografie**

<https://ibani.stirileprotv.ro/companii/coca-cola-raporteaza-cel-mai-sever-declin-trimestrial-al-vanzarilor-din-ultimii-25-de-ani-ce-sunt-brandurile.html>

<http://www.corectnews.com/business/coca-cola-cre-tere-peste-estim-ri-veniturilor-sus-inute-de-pre-urile-mai-mari-ale-b-uturilo>

<https://www.kaggle.com/datasets/meetnagadia/coco-cola-stock-data-19622021>