

MANAGEMENT REVIEW

Menaxhim pa teatër.

AI

PARASHIKIMI I KËRKESËS: ÇFARË NDRYSHOI MËSIMI I MAKINËS

Një konkurs parashikimi me shitjet e Walmart-it, shumica e ekipeve pas pikave të thjeshta të krahasimit, çfarë fitoi dy herë, ku mbarojnë fitimet, si maten një parashikim dhe një ndryshim me dorë, dhe një kartë rishikimi.



22,4%

më i saktë se metoda statistikore më e mirë e krahasimit:
fituesi i konkursit M5 me shitjet e Walmart-it, 2020.

MAKRIDAKIS ET AL., 2022

BRENDA

TEMA KRYESORE

Dhjetë dyqane, 42.840
seri

FAQE 03

ÇFARË THOTË KËRKIMI

Ku mbarojnë fitimet

FAQE 06

MJETI I NUMRIT

Karta e rishikimit të
parashikimit

FAQE 08

NR. 77 · AI

Në këtë numër

Një parashikim i kërkesës vendos çfarë porositet, sa njerëz janë në turn dhe sa stok pret në raft. Mësimi i makinës premtan parashikime më të mira. Ky numër pyet çfarë gjetën konkurset më të mëdha të hapura të parashikimit se ndryshoi ai, dhe çfarë jo.

Te konkursi M5 i 2020, fituesi i parashikoi shitjet e Walmart-it 22,4% më saktë se zbutja eksponenciale, por vetëm 7,5% e ekipeve e mundën këtë metodë. Si te M4, ashtu edhe te M5, fituan kombinimet; mësimi i makinës fitoi kur mësoi njëherësh nga shumë seri të lidhura. Fitimet ishin të mëdha për shitjet totale dhe të vogla për një produkt në një dyqan. Metodat e thjeshta tregojnë nëse një metodë ndihmoi, dhe katër kompani tregojnë kur ndihmoi ndryshimi me dorë i planifikuesit.

Stiven Janaqi REDAKTOR · STIVEN CATALYST

03 TEMA KRYESORE
Dhjetë dyqane, 42.840 seri

04 SHIFRAT
Shumica nuk i mundi të thjeshtat

05 MODELI
Çfarë fitoi, dy herë

06 ÇFARË THOTË KËRKIMI
Ku mbarojnë fitimet

07 SI MATET
Mate kundrejt parashikimit naiv

08 MJETI I NUMRIT
Karta e rishikimit të parashikimit

09 BURIMET
Burimet dhe metoda

SI LEXOHEM KY NUMËR

Shifra

Çdo shifër ka burimin dhe vitin poshtë faqes së vet.

Leximi ynë

Ku flet redaksia dhe jo kërkimi, shkruhet qartë.

Praktika

Hapat dhe karta janë propozime për t'u provuar, jo rezultate kërkimi.

TEMA KRYESORE

Dhjetë dyqane, 42.840 seri

Në 2020, konkursi M5 u dha parashikuesve më shumë se pesë vjet shitje ditore në copë nga Walmart-i: 3.049 produkte në dhjetë dyqane në Kaliforni, Teksas dhe Uiskonsin. Detyra ishte të parashikoheshin 28 ditët e ardhshme.

42.840

seri në 12 nivele: çdo produkt në çdo dyqan, i mbledhur sipas repartit, kategorisë, dyqanit dhe shtetit

30.490

parashikime të kërkuara në nivelin më të ulët, një produkt në një dyqan; të tjerat mbliidhen prej tyre

Ekipi fitues ishte 22,4% më i saktë se metoda statistikore më e mirë e krahasimit, zbutja eksponenciale. Vetëm pesë të parët kaluan 20%; të 50 të parët kaluan 14%. Fituesi bëri mesataren, me peshë të barabarta, të shumë modeleve LightGBM, një metodë e ndërtuar nga pemë vendimesh, secili i trajnuar mbi të gjitha seritë e një dyqani, të një kategorie ose të një reparti në dyqan.

LEXIMI YNË

Një pjesë e fitimit erdhi nga modelimi i sezonalitetit dhe nga informacioni i jashtëm, si çmimet; pjesa tjetër, mendojnë organizatorët, nga të mësuarit njëherësh nga mijëra seri të lidhura.

Burimet: Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), The M5 competition: Background, organization, and implementation, 2022 (përmes Abstract; the intermittency shares from a later paper); Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), M5 accuracy competition: Results, findings, and conclusions, 2022 (përmes The authors' preprint, 2020)

Saktësia si WRMSSE: gabimi i çdo serie i shkallëzuar me atë të një parashikimi naiv dhe i peshuar me shitjet e saj në dollarë. Punimi me rezultatet u lexua në versionin paraprak të autorëve (2020); punimi për të dhënat vetëm të abstrakti.

SHIFRAT

Shumica nuk i mundi të thjeshtat

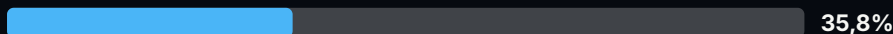
Pranë pjesëmarrësve, organizatorët vunë metoda krahasimi, nga parashikimi naiv, që përsërit vlerën e fundit, deri te zbutja eksponenciale. Nga ekipet në renditjen përfundimtare, pjesa që e mundi secilën:

EKIPET QË E MUNDËN SECILËN METODË KRAHASIMI, M5, 2020

Parashikimi naiv



Parashikimi naiv sezonal



Zbutja eksponenciale, metoda më e mirë



Nëse çdo ekip do të kishte dorëzuar përpjekjen e vet më të mirë, 63,7%, 48,8% dhe 12,2% do t'i kishin mundur. Organizatorët dyshojnë te rezultatet e vlerësimit paraprak që çorientuan: shumë ekipe nuk zgjedhën metodën më të mirë që kishin ndërtuar.

LEXIMI YNË

Një model i ndërlikuar ndërtohet lehtë dhe kontrollohet me vështirësi. Pa një metodë të thjeshtë pranë, askush nuk e di nëse ndihmoi.

Burimi: Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), 2022 (përmes The authors' preprint, 2020)

Dorëzimet përfundimtare. Organizatorët shtojnë se shumë ekipe pas zbutjes eksponenciale mund të kenë humbur interesin dhe të jenë ndalur, ndaj 7,5% mund të jetë disi i anshëm.

MODELI

Çfarë fitoi, dy herë

Dy vjet para M5, konkursi M4 kërkoi parashikime për 100.000 seri kohore. Mësimet e tij dhe ato të M5 tregojnë në të njëjtin drejtim, me një ndryshim.

M4, 2018

12 nga 17 metodat më të sakta ishin kombinime

fituesi, një hibrid statistike dhe rrjeti nervor, rreth 10% më i mirë se një kombinim krahasimi

gjashtë metoda të pastra të mësimi të makinës: asnjë nuk e mundi kombinimin, një mundi naiven

M5, 2020

LightGBM te shumica e pjesëmarrësve në krye

kombinime të shumë modeleve

një model që mëson nga shumë seri

çmimet, promocionet dhe ngjarjet si të dhëna

LEXIMI YNË

Mësimi i makinës fitoi aty ku kishte shumë seri të lidhura dhe informacion përtej shitjeve të kaluara, si te M5. Te M4, metodat që ishin vetëm mësim i makinës nuk kishin fituar.

Burimet: Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 34(4), 2018 (përmes Abstract in library records); Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), 2022 (përmes The authors' preprint, 2020)

10% te M4 është sipas sMAPE, një gabim në përqindje. Te M5, zbutja eksponenciale me promocionet dhe ditët e veçanta ishte 6% më e saktë se pa to; ARIMA me të dhëna të tilla, 13%.

ÇFARË THOTË KËRKIMI

Ku mbarojnë fitimet

42.840 seritë ndodhen në 12 nivele, nga të gjitha shitjet e Walmart-it në të dhëna deri te një produkt në një dyqan. Organizatorët i krahasuan metodat më të mira me metodën më të mirë të krahasimit në çdo nivel.

FITIMI MESATAR I METODAVE MË TË MIRA KUNDREJT METODËS MË TË MIRË TË KRAHASIMIT, SIPAS NIVELIT (2020)



Për një produkt në një dyqan, 73% e 30.490 serive ishin me kërkesë të ndërprerë: ditë pa asnjë shitje, pastaj disa. Aty, vënë re organizatorët, metodat standarde për kërkesën e ndërprerë kishin ende njëfarë vlere.

LEXIMI YNË

Parashikimi që mbush raftin mbetet ai i pasiguri. Planifiko stokun, njerëzit dhe kapacitetin për gabimin, jo vetëm për numrin.

Burimet: Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), M5 accuracy competition: Results, findings, and conclusions, 2022 (përmes The authors' preprint, 2020); Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), The M5 competition: Background, organization, and implementation, 2022 (përmes Abstract; the intermittency shares from a later paper)

Mesatare të rrumbullakuara, të lexuara në versionin paraprak të autorëve të punimit me rezultatet. Në tri nivelet më të ulëta, fituesi i përgjithshëm doli i 11-ti deri i 13-ti nga 50 të parët.

[Më shumë te esaja](#)

Ditët me shumë volum: standardi nën presion

SI MATET

Mate kundrejt parashikimit naiv

Rob Hyndman dhe George Athanasopoulos përdorin katër metoda të thjeshta si pika krahasimi në të gjithë tekstin e tyre; më e thjeshta, parashikimi naiv, përsërit vlerën e fundit. Metodat e tjera krahasohen me to.

TRI MASA TË GABIMIT

01	MAE, gabimi mesatar absolut	Në copë. Minimizimi i tij çon te mediana; minimizimi i RMSE-së, te mesatarja.
02	MAPE, gabimi mesatar absolut në përqindje	I pafund ose i papërcaktuar në një ditë pa shitje, ekstrem afër zeros.
03	MASE, gabimi mesatar absolut i shkallëzuar	Nën 1 kur parashikimi e mund parashikimin naiv mbi të dhënat e kaluara.

Në katër kompani të zinxhirit të furnizimit, mbi 60.000 parashikime, planifikuesit ndryshuan mesatarisht 75% të parashikimeve të sistemit. Ndryshimet e mëdha ndihmuan më shumë; të voglat shpesh dëmtuan. Ato për lart ndihmonin shumë më rrallë dhe më shpesh shkonin në drejtimin e gabuar.

LEXIMI YNË

Mate çdo dorë mbi parashikimin: sistemin kundrejt naives, ndryshimin kundrejt sistemit.

Burimet: Rob J. Hyndman & George Athanasopoulos, OTexts, 2021; Robert Fildes et al., International Journal of Forecasting 25(1), 2009 (përmes Abstract and summaries); Robert Fildes & Paul Goodwin, Foresight 8, 2007

Masat siç i japin Hyndman & Athanasopoulos (2021). Fildes et al.: tre prodhues me parashikime mujore, një shitës me pakicë me javore; autorët shohin optimizëm te animi për lart.

MJETI I NUMRIT

Karta e rishikimit të parashikimit

Një kartë për çdo familje produktesh dhe muaj. Parashikimi naiv pranë atij të sistemit, çdo ndryshim me dorë me arsyen e vet, dhe një vështrim nëse gabimi anon nga një anë.

01 Seria dhe niveli familja e produkteve, dyqani ose rajoni; sa ditë ishin pa shitje

02 Pika e krahasimit naiv ose naiv sezonal: gabimi i tij për të njëjtën periudhë

03 Parashikimi i sistemit gabimi në copë (MAE) dhe kundrejt pikës së krahasimit (MASE)

04 Ndryshimet me dorë kush ndryshoi çfarë, për lart apo për poshtë, sa, dhe pse

05 Vlera e ndryshimit gabimi pas ndryshimit kundrejt parashikimit të sistemit para tij

06 Animi i gabimit muajt mbi shitjet kundrejt muajve nën to; gabimet në një kartë kontrolli

07 Muaji tjetër mbaje, ndrysho metodën ose të dhënat, ose ndalo ndryshimet që nuk ndihmuan

Burimet: Rob J. Hyndman & George Athanasopoulos, OTexts, 2021; Robert Fildes et al., International Journal of Forecasting 25(1), 2009 (përmes Abstract and summaries)

Praktikë e propozuar nga redaksia, sipas Hyndman & Athanasopoulos (2021) dhe Fildes et al. (2009). Për vetë planin mujor, shih Nr. 59.

Hape mjetin: Sigma dhe karta e kontrollit stivencatalyst.com/sq/tools/sigma-control-chart/

BURIMET DHE METODA

Çdo shifër ka një burim.

Shifrat e këtij numri vijnë nga burimet më poshtë. Viti tregon sa e re është secila.

M5 accuracy competition: Results, findings, and conclusions

Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), 2022 · përmes The authors' preprint, 2020

<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.013>

The M5 competition: Background, organization, and implementation

Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 38(4), 2022 · përmes Abstract; the intermittency shares from a later paper

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169207021001187>

The M4 Competition: Results, findings, conclusion and way forward

Spyros Makridakis et al., International Journal of Forecasting 34(4), 2018 · përmes Abstract in library records

<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2018.06.001>

Forecasting: Principles and Practice, 3rd edition

Rob J. Hyndman & George Athanasopoulos, OTexts, 2021

<https://otexts.com/fpp3/>

Effective forecasting and judgmental adjustments: an empirical evaluation and strategies for improvement in supply-chain planning

Robert Fildes et al., International Journal of Forecasting 25(1), 2009 · përmes Abstract and summaries

<https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2008.11.010>

Good and Bad Judgment in Forecasting: Lessons from Four Companies

Robert Fildes & Paul Goodwin, Foresight 8, 2007

https://forecasters.org/wp-content/uploads/Good-and-Bad-Judgment-in-Forecasting_Issue8.pdf

METODA EDITORIALE

Çdo shifër u kontrollua për vitin, botuesin dhe çfarë mat saktësisht. Kur faqja e botuesit nuk hapej, shifra u kontrollua te përmbledhje të pavarura dhe shënohet me “përmes”. Interpretimi i redaksisë shënohet “Leximi ynë”. Shifrat që nuk u konfirmuan nuk janë në numër.



MANAGEMENT REVIEW

Menaxhim pa teatër.

Çdo numër, një pyetje e menaxhimit, e kontrolluar me kërkimet më të mira.

TË GJITHË NUMRAT

stivencatalyst.com/sq/magazine/management-review.html