

Verkefni

Ragnar Leví Guðmundarson

2025-03-01

Verkefni í skaðatryggingastærðfræði

Þið starfið hjá alþjóðlegu ráðgjafafyrirtæki sem sérhæfir sig í tryggingastærðfræði og áhættustýringu. Fyrirtækið hefur nýverið fengið tvö krefjandi verkefni, annars vegar frá frönsku tryggingafélagi og hins vegar frá dönsku tryggingafélagi.

Verkefni 1 – Áætla hreint iðgjald og verðlagning fyrir franskt tryggingafélag

Fyrra verkefnið er unnið fyrir franskt tryggingafélag sem rekur umfangsmikla starfsemi í ökutækjategyggingum. Félagið óskar eftir mati á hreinu iðgjaldi (pure premium) út frá sögulegum gögnum um bílatryggingar. Jafnframt vill félagið fá ráðleggingar um hvernig hægt sé að verðleggja iðgjöldin og bæta við álagi (loading) til að taka mið af helstu áhættuþáttum

Gögn

Gögnin eru geymd í CSV skránni `frenchDatFinal.csv` og innihalda eftirfarandi breytur:

1. **IDpol**: Númer váttryggingarsamnings (einstakur auðkenni).
2. **ClaimNb**: Fjöldi tjóna sem tilkynnt hafa verið á viðkomandi váttryggingarsamningi.
3. **Exposure**: Heildarváttryggingartími í árs-einingum (t.d. 0,5 ef samningur var í gildi í 6 mánuði).
4. **Area**: Svæðisflokkur
5. **VehPower**: Vélaraflið bifreiðar
6. **VehAge**: Aldur bifreiðar í árum.
7. **DrivAge**: Aldur (aðal) ökumanns í árum.
8. **BonusMalus**: Bónus-malus stig, frá 50 til 230 (viðmiðunarstig er 100).
9. **VehBrand**: Bifreiðategund
10. **VehGas**: Tegund eldsneytis (dísil eða bensín).
11. **Density**: Þéttleiki íbúa á hverja km² þar sem ökumaður er skráður með lögheimili.
12. **Region**: Landshluti í Frakklandi

Markmið

- Meta hreint iðgjald (pure premium) byggt á sögulegum gögnum, með að nota alhæfð línuleg mól (GLM).
- Greina hvaða þættir hafa mest áhrif á tjónatíðni og tjónakostnað.
- Greina hvaða viðskiptahópar eru áhættumestir og hverjir áhættuminnstir.
- Leggja fram tillögur um hvernig hægt sé að verðleggja iðgjöld með hliðsjón af mismunandi áhættuhópum, til dæmis með því að taka mið af áhættusamri hegðun eða ákveðnum eiginleikum váttryggðra.

Verkefni 2 – Greining á stórtjónum og áhrifum endurtrygginga fyrir danskt tryggingafélag

Seinna verkefnið er unnið fyrir danskt tryggingafélag. Félagið hefur safnað upplýsingum um öll brunatjón yfir tímabilið 2010 til 2020. **Tjónin eru mæld í milljónum danskra króna.** Gögnin eru geymd í CSV skránni `danishDatFinal.csv`. Verkefnið í sér að greina dreifingu tjónskostnaðar og meta áhrif af Excess-of-Loss (XL) endurtryggingarsamningi á afkomu félagsins. Upplýsingar um tryggingafyrirtækið eru eftirfarandi:

- Félagið er með 630.000 brunatryggingaskírteini.
- Tjónatíðni fylgir Poisson dreifingu þar sem tíðni er 900 tjón á hverja milljón skírteina.
- Núverandi iðgjald fyrir brunatryggingar er 3.331 danskar krónur á hvert skírteini.

Tryggingafélagið er að íhuga að gera Excess-of-Loss (XL) endurtryggingarsamning þar sem endurtryggingarfyrirtækið greiðir eftirfarandi hluta tjóns X :

$$X_{xl} = \begin{cases} 0 & \text{ef } X \leq M \\ X - M & \text{ef } M < X \leq M + L \\ L & \text{ef } X > M + L \end{cases}$$

Þar sem M er eigin áhætta tryggingafélagsins og L er hámarksgreiðsla endurtryggjanda. Félagið er að meta tvo mögulega samninga:

1. $M = 10$ milljónir DKK og $L = 40$ milljónir DKK. iðgjald til endurtryggjanda er 609 DKK á hvert skírteini.
2. $M = 10$ milljónir DKK og $L = \infty$ (engin efri mörk). Iðgjald til endurtryggjanda er 872 DKK á hvert skírteini.

Markmið

- Meta vænt tap (expected loss) og dreifingu tjóna (severity distribution) fyrir stórtjón, þ.e. meta dreifingu X .
- Greina hvernig kvantílfall hagnaðar breytist þegar félagið gerir Excess-of-Loss (XL) endurtryggingarsamning, með því að framkvæma hermun fyrir báða samningana, og bera saman við kvantílfall hagnaðar þar sem engin endurtryggingarsamningur er gerður. Hér þarf að herma slembibreyturnar:
 - $S = \sum_{i=1}^N X$ sem er heildartjón félagsins án endurtryggingar.
 - $S_{xl} = \sum_{i=1}^N X_{xl}$ sem er hluti tjóna sem endurtryggjandi tekur þátt í.

Lokaskil og framsetning

Verkefnið skal vera í formi skýrslu sem inniheldur eftirfarandi upplýsingar um hvort verkefni:

1. **Inngangur** – Stutt lýsing á verkefninu og markmið.
2. **Gögn og forsendur** – Lýsing á gögnum, forsendum og aðferðum.
3. **Greining og niðurstöður** – Framsetning á helstu niðurstöðum og myndrænar framsetningar þar sem við á.
4. **Tillögur og ráðleggingar** – Ábendingar og tillögur um hvernig niðurstöður megi nýta í stefnumótun, verðlagningu eða áhættustýringu í raunverulegu viðskiptasamhengi

Nemendur mega vinna verkefnið saman í 1-2 manna hópum og eru hvattir til að nota R eða Python við úrvinnslu og greiningu gagna.