

1 Obligatorisk oppgave STK2510

Innledning Vi skal i denne oppgaven simulere storskadeporteføljer og sammenligne resultatene for Pareto og log-normale tapsfordelinger. Begge er mulige modeller for store tap, og det kan i praksis være vanskelig å vite hvilken modell som er den riktige. Det skal skrives en rapport som skal kunne ut i en vurdering om valget av modell er viktig og under hvilke omstendigheter det eventuelt er viktig.

Modellering Vi tar utgangspunkt i en portefølje der antall skader for ett regnskapsår er Poissonfordelt med parameter $\lambda = 3$ og med Paretofordelte tap der forventningen er $\xi = 1$ og $\alpha = 2.5$ eller $\alpha = 20$. Dersom Z er kravet per hendelse er da

$$E(Z) = 1 \quad \text{og} \quad \text{var}(Z) = \frac{\alpha}{\alpha - 2}.$$

Den alternative modellen er

$$Z = \xi e^{-\tau^2/2 + \tau\varepsilon} \quad \text{der} \quad \varepsilon \sim N(0, 1).$$

Bestem ξ og τ slik forventning og varians blir den samme som for Pareto-modellene (to verdier av τ , en for hver α).

Ubegrenset ansvar Beregn porteføljens 99% og 95% avsetninger for de to Paretomodelene og de to log-normale fordelingene og sammenlign. Sørg for at du bruker et tilstrekkelig antall Monte Carlo simuleringer.

Begrenset ansvar Gjenta beregningene ovenfor med en øvre skadebegrensning b (slik det er vanlig i forsikring). Utbetaling per hendelse er da $\min(Z, b)$. Sammenlign i form av en tabell avsetningene (99% og 95%) når $b = 2, 4, 10, 50$ og 100 . Bruk begge verdiene av α for Pareto-fordelingen og begge de to matchende verdiene av τ i den log-normale.

Re-assuranse Situasjonene skal nå være de samme som for begrenset ansvar over, men anta nå at en re-assurandør tar laget mellom $b/2$ og b . Kontrakten er utformet slik at cedent per hendelse mottar

$$Z^{re} = \begin{cases} 0, & z < b/2 \\ 2(Z - b/2), & b/2 \leq Z \leq b \\ b, & Z > b. \end{cases}$$

Husk at cedentens egen forpliktelse er begrenset av b . Beregn cedentens avsetning nå (99% og 95%) under de samme verdiene av b som over og under de samme Pareto og log-normale modellene. Rapportert som en tabell.

Re-assuranse premie Til slutt skal beregnes den rene premie ved re-assuransen. Du bruker de samme verdiene av b som før og sammenligner anslagene ved Pareto-fordelingene med en tilsvarende for den matchende log-normale fordelingen.

Konklusjon og rapportering Du skal skrive en rapport som til slutt inneholder en vurdering av betydningen av den tapsfordeling som er brukt. Kanskje konklusjonen avhenger av hva slags situasjon vi ser på. Rapporten skal **ikke** være håndskrevet og overleveres Erik Bølviken **på papir** innen utgangen av April.