

## آماره‌های مقدار کرانگین تک متغیره و بر آورد حق بیمه‌های اتکایی (چکیده پایان نامه)

مؤلف: آزاده بهادر<sup>۱</sup>

سرعت باد، ارتفاع موج در هنگام وقوع توفان و زیان‌های بیمه‌ای، کرانگین بالایی برای ما اهمیت دارد. به وقایع نادر که منجر به خسارت‌های بسیار بزرگ می‌شود، وقایع کرانگین می‌گویند که سیل، زلزله، توفان و آتش‌سوزی از جمله این وقایع است. مخاطره کرانگین در بیمه متغیر تصادفی مثبت است که نشان‌دهنده مبلغی است که بیمه‌گر باید به واسطه وقایع کرانگین به بیمه‌گذار پرداخت کند. وقایع کرانگین، زمانی اتفاق می‌افتند که مخاطره کرانگین، مقادیر دمی توزیع را اختیار کند؛ بنابراین نظریه مقدار کرانگین، شاخه‌ای از آمار است که به بررسی رفتار دمی توزیع می‌پردازد.



### چکیده

یک رشته از اعداد را در نظر بگیرید. حال آنها را به ترتیب افزایشی یا کاهش‌ی مرتب کنید. داده‌هایی که در دو سر این دنباله قرار می‌گیرند (یعنی کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین داده‌ها) را کرانگین‌های این مجموعه می‌نامیم. در بعضی از شاخه‌های علوم، نظیر هیدرولوژی و هواشناسی هر دوی این مقادیر مهم هستند، زیرا مثلاً میزان بارش اندک به پیدایش خشک‌سالی و میزان بارش زیاد به پیدایش سیل منجر می‌شود. اما در اغلب موارد از جمله

۱. کارشناس ارشد آمار بیمه و کارشناس نشریات در پژوهشکده بیمه

از این رو، مدل‌بندی خسارت وقایع کرانگین یا مخاطره کرانگین، به علت مخاطره گریز بودن بیمه‌گر، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است که این کار را با استفاده از نظریه مقدار کرانگین انجام می‌دهیم. با تحلیل، مدل‌بندی و پیش‌بینی، مخاطره‌های کرانگین را مدیریت می‌کنیم؛ در واقع با استفاده از نظریه مقدار کرانگین، به بررسی اندازه‌های مخاطره‌های دمی و رفتار دمی توزیع می‌پردازیم که در این راستا از توزیع‌های دم سنگین (به علت وقوع زیان‌های شدید با احتمال‌های بالا در این توزیع‌ها) برای مدل‌بندی مخاطره‌های کرانگین، استفاده می‌کنیم.



نظریه مقدار کرانگین، روشی است که با استفاده از

در این پایان‌نامه، به بررسی توزیع حدی اندازه ادعای  
ماکسیم می‌پردازیم که در این راستا از روش مقدار  
کرانگین استفاده و کاربرد این روش را در بیمه اتکایی  
مشاهده می‌کنیم و حق بیمه‌های اتکایی مازاد زیان را در  
حالتی که سهم نگه‌داشت<sup>۱</sup> بزرگ است، برآورد می‌کنیم  
که برای این منظور با استفاده از اصل حق بیمه وانگ و  
توزیع‌های دم سنگین به برآورد شاخص دم<sup>۲</sup> و احتمال‌های  
برون شد کوچک<sup>۳</sup> می‌پردازیم و در نهایت، حق بیمه  
اتکایی را برآورد می‌کنیم.

در نظریه مقدار کرانگین، پیشامدهای نادر و پرخطر  
را مدل‌بندی می‌کنیم؛ از مهمترین کاربردهای این نظریه،  
بیمه‌های غیر عمر است، در برخی از داشتمان‌ها، وقوع

1. Retention
2. Tail Index
3. Small Exceedance Probabilities

آن، توزیع حدی ماکسیم متغیرهای تصادفی را یافته و با  
استفاده از روش‌های آماری، رفتار تصادفی ماکسیم‌ها را  
تحلیل می‌کنیم.

راهکار بیمه‌گر برای جلوگیری از ورشکستگی در  
مقابل وقایع کرانگین (به علت زیان‌های بسیار شدید مالی)  
استفاده از بیمه اتکایی است.

غالباً زمانی که وقایع غیرمعمول اتفاق می‌افتند، به  
بررسی نظریه مقدار کرانگین می‌پردازیم. پیشامدهای  
کرانگین یا وقایع نادر، زمانی که باعث بیشترین سود یا  
زیان باشند، مورد توجه قرار می‌گیرند.

کاربرد نظریه مقدار کرانگین در محاسبات بازار مالی،  
در سال‌های اخیر، توجه بسیاری را به خود جلب کرده  
است؛ به طوری که فهم درستی از توزیع احتمال مخاطره  
کرانگین یک مسأله مهم در مدیریت مخاطره‌های مالی و

یا میانگین متغیرهای تصادفی استاندارد شده می‌پردازیم. اما در قضیه‌های مقدار کرانگین، به جای بررسی مجموع یا میانگین، رفتار حدی ماکسیمم متغیرهای تصادفی استاندارد شده را بررسی می‌کنیم؛ بنابراین، اهمیتی که قضیه‌های مقدار کرانگین، برای توزیع حدی ماکسیمم دارد به اندازه اهمیت قضیه حدی مرکزی، برای توزیع حدی مجموع یا میانگین متغیرهای تصادفی است.

در مدل‌سازی پیشامدهای کرانگین، گاهی ماکسیمم دوره‌ای مدنظر نیستند بلکه ماکسیمم‌های فراتر از یک مقدار آستانه‌ای مانند  $U$ ، مدنظر هستند؛ مثلاً تمامی خسارت‌هایی که مبلغ خسارت آنها از مقدار  $U$  بیشتر شود یا تمامی بارش‌هایی که میزان بارش از مقدار آستانه‌ای  $U$  فراتر رود، (به این دلیل که مثلاً تجاوز از این مقدار آستانه‌ای، حادثه‌ساز است) از مدل توزیع پارتوی تعمیم‌یافته استفاده می‌کنیم و این مدل با حق بیمه اتکایی مازاد زیان که فقط زیان‌های بالاتر از مقدار سهم نگه‌داشت را پرداخت می‌کند، هماهنگی دارد.

### نتایج

۱. برای بیمه‌گر مخاطره‌گریز از لحاظ نظری، راهکارهایی از قبیل مدل‌بندی، پیش‌بینی و تحلیل وقایع کرانگین برای کنترل وقایع کرانگین وجود دارد که در این پایان‌نامه به بررسی این موضوع پرداخته‌ایم.
۲. بیمه‌گر برای بیمه کردن وقایع کرانگین از لحاظ عملی، وقتی قادر به تحمل مخاطره نیست به بیمه‌گر اتکایی روی می‌آورد؛ از این رو، محاسبه حق بیمه اتکایی نیز از اهمیت زیادی برخوردار است که در این پایان‌نامه به

شرکت‌های بیمه برای جلوگیری از ورشکستگی، در مقابل وقایع کرانگین، خود را بیمه اتکایی می‌کنند. بیمه اتکایی مناسب در این حالت، بیمه اتکایی مازاد زیان است، به این صورت که شرکت بیمه، بخشی از مخاطره را در صورت وقوع ادعا، تقبل می‌کند و مازاد این مخاطره‌ها را بیمه اتکایی می‌کند، پس بیمه‌گر در قبال پرداخت حق بیمه اتکایی، شرکت خود را از خطر ورشکستگی احتمالی دور می‌نماید.

ادعاهای بسیار بزرگ، جزء جدایی‌ناپذیر بوده و مثلاً حوادث غیر مترقبه با اینکه به ندرت اتفاق می‌افتد، اما با وقوع آنها، ادعاهای بسیار بزرگی در یک شرکت بیمه به وجود می‌آید که گاهی ممکن است منجر به ورشکستگی بیمه‌گر شود. برخی از این حوادث، مثل آتش‌سوزی صنعتی علاوه بر ایجاد ادعاهای بسیار بزرگ، سبب به وجود آمدن اثرات جانبی زیادی می‌شود که مهمترین آنها لغو قراردادهای و بیکاری موقت است.

شرکت‌های بیمه برای جلوگیری از ورشکستگی، در مقابل وقایع کرانگین، خود را بیمه اتکایی می‌کنند. بیمه اتکایی مناسب در این حالت، بیمه اتکایی مازاد زیان است، به این صورت که شرکت بیمه، بخشی از مخاطره را در صورت وقوع ادعا، تقبل می‌کند و مازاد این مخاطره‌ها را بیمه اتکایی می‌کند، پس بیمه‌گر در قبال پرداخت حق بیمه اتکایی، شرکت خود را از خطر ورشکستگی احتمالی دور می‌نماید.

در قضیه حدی مرکزی، به بررسی رفتار حدی مجموع

برآورد حق بیمه اتکایی مازاد زیان پرداختیم.

۳. در بیمه اتکایی مازاد زیان، پایه و اساس محاسبه حق بیمه، تعیین مقدار آستانه یا سهم‌نگهداشت است به این شکل که در صورت وقوع خسارت، مبالغ پایین‌تر از سهم‌نگهداشت را بیمه‌گر و مبالغ بالاتر از سهم‌نگهداشت را بیمه‌گر اتکایی پرداخت می‌کند. از این رو، تعیین مقدار سهم‌نگهداشت از اهمیت زیادی برخوردار است که در این پایان‌نامه به برآورد سهم‌نگهداشت پرداختیم.

۴. بدست آوردن برآوردهای مختلف برای شاخص دم و احتمالات برون‌شد کوچک، بسته به روش تحلیل داده‌ها (پات یا بلوک‌های ماکسیم)