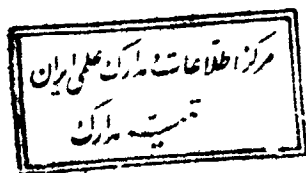


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

۳/۴۵۰



۱۳۷۹ / ۱۰ / ۲۰

دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم ریاضی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته آمار بیمه

موضوع پایان نامه

سیستم تخفیف و جریمه (Bonus - Malus)

در بیمه اتومبیل

9149

استاد راهنما

آقای دکتر محمد ذکایی

نگارش

مهتاب کشاورز

سال ۱۳۷۸

۳۱۴۵۰

تقدیم به مادر و پدر عزیزم ،

آنانکه زیستن و دوست داشتن را به من آموختند .

چکیده

هدف این رساله معرفی سیستم جدیدی به نام "سیستم تخفیف و جریمه" یا

"**Bonus - Maluus System**" در بیمه شخص ثالث اتومبیل می‌باشد.

اساس این سیستم تقسیم بندی بیمه گذاران به طبقات مختلف براساس ویژگیهای

بیمه گذار و اتومبیل بیمه شده است. در این سیستم به هر طبقه حق بیمه خاصی نسبت

داده می‌شود و هر بیمه گذار موظف به پرداخت حق بیمه مربوط به طبقه خود می‌باشد.

بیمه گذار در هر طبقه‌ای قرار بگیرد، اگر در طی مدت قرارداد بیمه (معمولاً یکسال)

تصادف کند بر حسب تعداد تصادفاتش تغییر طبقه داده و به طبقاتی با حق بیمه بیشتر

می‌رود و به این ترتیب جریمه‌ای برای وی در نظر گرفته می‌شود و اگر در این مدت

تصادف نکرده باشد نیز تغییر طبقه داده و به طبقاتی با حق بیمه کمتر می‌رود و به این

ترتیب شرکت بیمه برای بیمه گذار تخفیفی قائل می‌شود.

این سیستم در کشورهای مختلف جهان با اصولی یکسان اما روشهای اجرایی

متفاوتی در حال اجرا است. در این رساله ابتدا با چند روش اجرایی این سیستمها آشنا

می‌شویم و حق بیمه مربوط به طبقات مختلف را محاسبه می‌کنیم و سپس نیز سعی

می‌کنیم براساس یک نمونه از شرکت بیمه آسیا این سیستم را در ایران اجرا نموده و

در آخر به مقایسه سیستمهای موجود در جهان می‌پردازیم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	پیشگفتار
۵	فصل اول - معرفی سیستم تخفیف و جریمه (Bonus-Malus)
۶	۱-۱- مفاهیم و تعاریف مهم در بیمه
۱۰	۱-۲- نحوه طبقه بندی سیستم تخفیف و جریمه (BM)
۱۷	فصل دوم - بررسی متغیرهای تعداد ادعا و مبلغ ادعا
۱۸	۲-۱- توزیع تعداد ادعا
۱۸	۲-۱-۱- مدل پواسون ، پورتفولیوهای همگن
۲۱	۲-۱-۲- مدل دو جمله ای منفی، پورتفولیوهای ناهمگن
۲۳	۲-۱-۳- مدل پواسون - گاوسی وارون
۲۴	۲-۱-۴- مدل ریسک خوب - ریسک بد
۲۵	۲-۲- توزیع مبالغ ادعا
۲۵	۲-۲-۱- توزیع نمایی
۲۷	۲-۲-۲- توزیع گامای سه پارامتری
۲۷	۲-۲-۳- توزیع لگ - نرمال
۲۸	۲-۲-۴- توزیع پارتو
۲۹	۲-۲-۵- توزیع پارتوی دو پارامتری
۲۹	۲-۲-۶- توزیع ویبول
۳۰	۲-۳- شبیه سازی
۳۰	۲-۳-۱- تولید متغیرهای تصادفی گسسته
۳۱	۲-۳-۲- تولید متغیرهای تصادفی پیوسته
۳۲	۲-۳-۳- تولید متغیرهای تصادفی با تابع توزیع پواسون مرکب
۳۴	فصل سوم - محاسبه حق بیمه و سربار آن
۳۵	۳-۱- محاسبه حق بیمه سیستم

صفحه	عنوان
۳۸	۳-۱-۱- توزیع دوجمله ای منفی
۳۹	۳-۱-۲- محاسبه حق بیمه با استفاده از توزیع دوجمله ای منفی
۴۱	۳-۱-۳- توزیع پواسون - گاوسی وارون
۴۳	۳-۱-۴- محاسبه حق بیمه با استفاده از توزیع گاوسی وارون
۴۴	۳-۱-۵- مدل ریسک خوب - ریسک بد
۴۴	۳-۱-۶- محاسبه حق بیمه با استفاده از مدل ریسک خوب - ریسک بد
۴۵	۳-۲- محاسبه سربار
۴۶	۳-۲-۱- سربار ثابت
۴۷	۳-۲-۲- سربار خطی
۴۸	۳-۳- روشی دیگر در محاسبه حق بیمه
۴۸	۳-۳-۱- محاسبه حق بیمه با میانگین مبالغ ادعای یکسان در طبقات
۵۲	۳-۳-۲- محاسبه حق بیمه با میانگین مبالغ ادعای متفاوت در طبقات
۵۵	فصل چهارم- مقایسه سیستمهای مختلف تخفیف و جریمه (BM)
۵۶	۴-۱- سطح متوسط نسبی ایستا (RSAL)
۶۳	۴-۲- ضریب تغییرات (C.V)
۶۵	۴-۳- کشش (Elasticity)
۶۶	۴-۴- معیار سختی سیستمها
۷۲	فصل پنجم- طراحی سیستم تخفیف و جریمه (BM) در داده های واقعی
۷۳	۵-۱- نحوه تشکیل طبقات سیستم
۸۱	۵-۲- برآزش توزیعات مناسب بر متغیر تعداد ادعا
۸۵	۵-۳- محاسبه حق بیمه
۹۱	۵-۴- مقایسه سیستمهای تخفیف و جریمه (BM)
۹۷	پیوست الف
۱۰۲	پیوست ب

صفحه

۱۰۷

۱۲۸

۱۳۶

عنوان

پیوست ج

واژه نامه

مراجع و مأخذ

پیشگفتار

اتومبیل و اتومبیلرانی یکی از مسائل مهم این قرن است. همانگونه که می‌دانیم استفاده از وسایل نقلیه در سالهای اخیر افزایش چشمگیری داشته است. متأسفانه افزایش استفاده از اتومبیل با تعداد حوادث و تصادفات رابطه مستقیمی دارد، سال گذشته در ایران کمتر از سی درصد مرگ و میر، بر اثر تصادف بوده است که رقم بسیار بالایی می‌باشد. در این راستا اخیراً استفاده از بیمه شخص ثالث در کشورهای پیشرفته افزایش بسیاری داشته است و در کشورهای در حال توسعه نیز با استقبال خوبی روبرو شده است. با توجه به رشد روزافزون صنعت بیمه و به طور اخص بیمه شخص ثالث بیمه آمارشناسها^۱ در همه جای دنیا موظفند سعی در بهبود ساختار تعرفه بیمه شخص ثالث داشته باشند. وظیفه اصلی آنها طرح تعرفه‌ای است که تا حد ممکن منصفانه عمل کند. یعنی آنکه چون خسارات وارده از طرف بیمه‌گذاران یکسان نمی‌باشد منصفانه‌تر آن است که هر بیمه‌گذار حق بیمه‌ای متناسب با خسارات ایجادیش بپردازد.

برای رعایت این نسبت در میزان حق بیمه می‌توان بیمه‌نامه‌ها را به طبقات همگنی تقسیم‌بندی کرد و بیمه‌گذاران هر طبقه را موظف به پرداخت حق بیمه یکسانی نمود. این تقسیم‌بندی بر اساس متغیرهایی مانند: سن و جنس بیمه‌گذار، نوع اتومبیل، میزان استهلاک ماشین (سال ساخت اتومبیل) و... انجام می‌گیرد.

این روش تا حد زیادی ما را به تعیین حق بیمه عادلانه نزدیک می‌کند اما باید توجه داشت که عوامل مهم دیگری نیز مانند: میزان تسلط شخص به رانندگی، آشنایی با مسیر رانندگی، عکس‌العمل در مواقع حساس، قدرت ترمز چرخها و ... وجود دارد که با وجود نقش مؤثرشان در خسارات ایجاد شده، اندازه‌گیری و دخالتشان در مقدار حق بیمه بسیار مشکل و یا غیرممکن است.

خصوصیات ذکر شده در تعداد تصادفات بیمه‌گذاران نقش بسزایی دارد پس شاید عدم توجه به آنها در تعیین حق بیمه‌گذاران یا حتی مقدار حق بیمه‌گذاران یک طبقه، چندان منصفانه نباشد.

و از طرفی افراد یک طبقه طی یکسال تعداد تصادفات و میزان خسارات متفاوتی را ایجاد می‌کنند. پس منصفانه آن است که حق بیمه سال آینده بیمه‌گذاران که تصادف داشته‌اند با افرادی که تصادف نکرده‌اند متفاوت باشد.

اولین بار در دهه ۱۹۶۰ در کشور بلژیک برای رسیدن به این هدف سیستم جدیدی به نام "سیستم تخفیف و جریمه" یا "Bonus - Malus System"^۱ پایگذاری شد.

در این سیستم نرخگذاری، میزان سود دریافتی شرکت بیمه توسط مقدار سربار در حق بیمه (Loading - Expenses) و جریمه‌ای به نام (Malus) مشخص می‌گردد.

Malus جریمه‌ای است که اگر یک بیمه‌گذار در طی مدت زمان بیمه خود (معمولاً یکسال) تصادف یا تصادفاتی داشته باشد برحسب تعداد تصادفاتش مجبور به پرداخت آن می‌باشد.

در عوض شرکت بیمه برای بیمه‌گذارانی که در طول مدت زمان بیمه تصادفی نداشته‌اند تخفیفی به نام Bonus قائل می‌شود.

با این روش در مدت طولانی هر بیمه‌گذار حق بیمه‌ای متناسب با میزان خسارات ایجادیش پرداخت می‌کند.

این سیستم حداقل در بیست و دو کشور جهان با بیش از ۳۰ روش مختلف اجرا می‌شود. در مطالعه این روشها باید دقت داشته باشیم که اتومبیلها و شرایط متفاوتی در کشورهای مختلف وجود دارد. با ارائه محدودیتهای زیر، دامنه فعالیتهای خود را در این رساله مشخص می‌کنیم:

۱. از این به بعد در این رساله این سیستم را به صورت سیستم تخفیف و جریمه (BM) نمایش می‌دهیم.

الف) سیستم تخفیف و جریمه تنها برای بیمه شخص ثالث استفاده شده است (البته در

موارد متشابه مانند بیمه بدنه اتومبیل و ... نیز می‌توان رفتارهای مشابهی داشت).

ب) سیستم تخفیف و جریمه را تنها برای ماشینهای سواری ارائه می‌دهیم. (البته برای موارد

خاص مانند آمبولانس، موتورسیکلت، تاکسی و ... نیز می‌توان روش مشابهی را ارائه داد).

این رساله دارای ۵ فصل است. در فصل اول آن به معرفی بعضی مفاهیم پایه‌ای در بیمه

می‌پردازیم، سپس نحوه طبقه بندی در این سیستم را شرح می‌دهیم و برای درک بهتر آن سیستم

طبقه بندی در کشور کانادا را معرفی می‌کنیم و در آخر نحوه اعمال تخفیف و جریمه را در سیستم

شرح می‌دهیم.

در فصل دوم به بررسی متغیرهای تصادفی مهم "تعداد ادعا" و "مبلغ ادعا" مربوط به

بیمه‌گذاران می‌پردازیم و انواع توزیعهای برازنده آنها را بیان می‌کنیم.

در فصل سوم به محاسبه میزان حق بیمه خالص طبقات می‌پردازیم و برای انجام این کار ۲

روش متفاوت در محاسبه حق بیمه ارائه می‌دهیم و میزان سربار هزینه را محاسبه نموده و در

نهایت مقدار حق بیمه هر طبقه را به دست خواهیم آورد.

در فصل چهارم برای مقایسه سیستمهای مختلف تخفیف و جریمه (BM) جاری در جهان سه

شاخص معرفی می‌کنیم و در آخر با استفاده از روش تحلیل عاملی به هر یک رتبه‌ای می‌دهیم. البته

لازم به ذکر است که این رتبه گذاری دلیل بر رجحان بعضی سیستمها نسبت به بعضی دیگر

نیست، چون شاید سیستمی که بالاترین رتبه را دارد (بلژیک) در کشور دیگری که رتبه‌ای پایین‌تر

دارد (مثل کره) بدلیل تفاوت شرایط محیطی، فرهنگی و ... کارایی چندانی نداشته باشد.

در فصل پنجم نیز سعی بر آن داشته‌ایم سیستم تخفیف و جریمه (BM) را در شرکت بیمه آسیا

به اجرا درآوریم. به این منظور نمونه‌ای مرکب از ۸۰۰ بیمه‌گذار را از شرکت بیمه آسیا در نظر

گرفته‌ایم، سیستم را برای آن اجرا کرده و حق بیمه طبقات مختلف را محاسبه می‌کنیم. در نهایت به

محاسبه سیستم تخفیف و جریمه (BM) ایجادشده با سایر سیستمهای تخفیف و جریمه (BM) موجود در جهان پرداخته‌ایم.

فصل اول

معرفی سیستم تخفیف و جریمه (Bonus - Malus)

۱-۱- مفاهیم و تعاریف مهم در بیمه

در ابتدا برای درک آسانتر و سریعتر مطالب این رساله چند مفهوم پایه‌ای مورد استفاده در بیمه را تعریف می‌کنیم.

طبق ماده قانون اول بیمه، بیمه عقدی است که به موجب آن یک طرف تعهد می‌کند در ازاء دریافت وجه یا وجوهی از طرف دیگر در صورت وقوع یا بروز حادثه، خسارت وارده بر او را جبران نموده یا وجه معینی را بپردازد. متعهد را بیمه‌گر، طرف تعهد را بیمه‌گذار، وجهی را که بیمه‌گذار به بیمه‌گر می‌پردازد حق بیمه و آنچه را که بیمه می‌شود موضوع بیمه می‌نامند.

قرارداد بیمه بین بیمه‌گر و بیمه‌گذار که طرفین اصلی عقد قرارداد هستند و مستقیماً در قرارداد ذی نفع می‌باشند منعقد می‌گردد و طبق ماده قانون ۲ بیمه، عقد بیمه و شرایط آن باید به موجب سند کتبی باشد و سند مزبور را بیمه‌نامه می‌نامند.

بور تفولیو: عبارتست از مجموع تعهدات بیمه‌ای یا بیمه‌نامه‌های معتبر یک شرکت بیمه در یک رشته معین یا تمام رشته‌ها از فعالیت‌های بیمه.

مخاطره: به معنای قرار گرفتن شخص یا شی در وضعیت نامطلوب یا خطرناک است. از دید آمارشناسان می‌توان مخاطره را به عنوان میزان احتمالی وقوع پیشامدی در اطراف یک نقطه مرکزی تعریف کرد. در اینحالت مخاطره، متوسط تابع زیان است. از نظر بیمه‌گری مخاطره عبارتست از تجزیه و تحلیل ریاضی نوسانات رخ دادن پیشامدها در امور بیمه و می‌توان آن را به شکل عدم حتمیت وقوع حوادثی که منجر به ایجاد خسارت می‌گردند تعریف کرد.

خسارت: از دیدگاه بیمه‌گری عبارتست از کاهش یا از بین رفتن ارزش اموال بطور غیرعمد و در اثر یک پیشامد تصادفی، کلمه غیرعمد جزء ضروری تعریف خسارت از این دیدگاه است.

پس از تعریف مفاهیم کلیدی در بیمه به بررسی انواع قراردادهای بیمه می‌پردازیم. با توجه با اینکه مخاطره انواع مختلفی دارد، قراردادهای بیمه نیز انواع متفاوتی خواهند داشت.

به طور کلی بیمه در دو زمینه زیر مورد استفاده قرار می‌گیرد :

۱- بیمه‌های اجتماعی

۲- بیمه‌های بازرگانی

۱- بیمه‌های اجتماعی (اجباری)

بیمه‌های اجتماعی که "بیمه‌های اجباری" یا "بیمه‌های ناشی از قانون" نیز خوانده می‌شود بیشتر در مورد کارگران و طبقات کم در آمد جامعه کاربرد دارد، یعنی افرادی که از یک سو نیروی تولیدی جامعه محسوب می‌شوند و از سوی دیگر خود کمتر قادر به تأمین آینده و معیشت خود هستند. در نتیجه دولت در جهت حمایت از این قشر آنها را زیر چتر حمایت بیمه‌های اجتماعی قرار می‌دهد.

۲- بیمه‌های بازرگانی (اختیاری)

به بیمه‌های بازرگانی "بیمه‌های اختیاری" نیز اطلاق می‌شود و در آن بیمه‌گذار به میل خود و آزادانه به تهیه انواع پوشش‌های بیمه‌ای بازرگانی اقدام می‌نماید.

بیمه‌های بازرگانی، با توجه به نوع و طبیعت خطر، به دو دسته بزرگ بیمه‌های دریایی و غیردریایی تقسیم می‌شود. تقسیم‌بندی دیگری که تقریباً منسوخ شده و مورد استفاده نیست تقسیم بیمه بازرگانی به بیمه‌های اموال و اشخاص است. بازارهایی نیز وجود دارد که به موجب آنها بیمه‌های بازرگانی به دو دسته بیمه‌های زندگی و غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

اما به‌طور معمول بیمه‌های بازرگانی به بیمه‌های اشیاء، مسئولیت، زیان پولی و بیمه اشخاص

تقسیم می‌شوند.

۲-۱- بیمه‌های اشیاء

در این نوع بیمه، موضوع تعهد بیمه‌گر شیء است، یعنی آنچه قابل تقویم به وجه نقد می‌باشد. برای جبران خسارات و زیانهای احتمالی ناشی از خطرهای بیمه‌گران طرحهای بیمه‌ای مختلفی به بازار بیمه ارائه داده‌اند، پس می‌توان بیمه اشیاء را به قسمتهای مختلفی تقسیم بندی کرد که البته این تقسیم بندیها با ارائه طرحهای جدید تغییر کرده و مرتباً تعداد طبقات افزایش می‌یابد. انواع بیمه‌های اشیاء عبارتند از:

۱- بیمه اتومبیل

۲- بیمه آتش سوزی، انفجار، صاعقه و خطرهای اضافی نظیر سیل، زلزله، طوفان، شکست شیشه، ترکیدگی لوله آب، ضایعات ناشی از برف و باران، دزدی.

۳- بیمه محصولات کشاورزی

۴- بیمه هواپیما

۵- بیمه مهندسی

۶- بیمه کشتی

۷- بیمه حمل و نقل کالا (زمینی، دریایی (کشتی و کالا)، هوایی)

۸- بیمه کامپیوتر

۹- بیمه سفینه‌های فضایی

یکی از انواع بیمه‌های اشیاء، بیمه اتومبیل است. بیشتر مردم در باره بیمه اتومبیل مطالبی می‌دانند زیرا براساس قانون هرکسی که در جاده‌ها و خیابان رانندگی می‌کند باید پوشش بیمه حداقلی برای اتومبیل خود داشته باشد. قانون تأکید می‌کند که رانندگان مسؤول جبران زیانهای جانی و مالی هستند که بر اثر حوادث رانندگی به دیگران وارد می‌کنند.