



دانشگاه شهید بهشتی
دانشکده علوم ریاضی
گروه آمار
"پایان نامه"

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد بیمه آمار

موضوع:

نرخ بهره تصادفی در بیمه های عمر

استاد راهنما:

آقای دکتر محمد رضا مشکانی

استادان مشاور:

آقای دکتر محمد قاسم وحیدی اصل

آقای دکتر حسن حقیقی

نگارش:

مهدی رجبیون

شهریور ماه ۱۳۷۷

۲۴۵۰۲

1341/2

تاریخ.....
شماره.....
پرست.....

صورتجلسه دفاع از پایان نامه

.....

جلسه هیئت داوران ارزیابی پایان نامه آقای/خانم/مهدی رجبیون

به شناسنامه شماره ۱۲۸۸۲ صادره از کاشمر متولد ۱۳۵۱

دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته بیمه آمار

با عنوان نرخ بهره تصادفی در بیمه‌های عمر

به راهنمایی دکتر محمدرضا مشکانی طبق دعوت قبلی در تاریخ ۱۳۷۷/۶/۳۱

تشکیل گردید و بر اساس رای هیأت داوران و با عنایت به ماده ۴ آئین

نامه کارشناسی ارشد مورخ ۶۸/۸/۲۸ پایان نامه مزبور بانمره هیچده تمام

و درجه عالی مورد تمویب قرار گرفت.

استاد راهنما
استاد مشاور
داور

- ۱- آقای دکتر محمدرضا مشکانی
- ۲- " " محمد قاسم وحیدی اصل
- ۳- " " حسن حقیقی
- ۴-
- ۵-

...وهو المالك

اهداء به تو :

ار آخريز سفير اعظم الهير
ار تجسم اعلاى حق وار تحقق والار عدل
ار موعود آخريز وار آخريز موعود
ار ولى اعظم وار سر اظير
ار بر باد دهندة تاجها وار ويران كننده كاخها
ار عصاره هستر
ار مهدر

اللهم صل على محمد وآل محمد وعجل فرجهم

تشکر و قدردانی

در ابتدا برخود لازم می دانم از مادر، خواهران و برادران بزرگواری که اینجانب را با صبر و دلسوزی فراوان مورد توجه قرار داده اند و از همه استادان بزرگواری که در طول مدت تحصیل از محضر وجود آنها کسب فیض نموده ام، به خصوص از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر محمدرضا مشکانی (استاد گروه آمار دانشگاه شهید بهشتی تهران) به خاطر راهنماییهای ارزنده ایشان در تمامی مدت انجام رساله، و از مشاورت استاد محترم جناب آقای دکتر محمد قاسم وحیدی اصل و همچنین از جناب آقای دکتر حسن حقیقی (مدیر محترم واحد آمار و اطلاعات بیمه مرکزی ایران) که دعوت و داوری این رساله را پذیرفته اند، نهایت تشکر و قدردانی را بنمایم.

مهدی رجبیون

شهریورماه ۱۳۷۷

«چکیده»

شالوده هر بیمه نامه را مقادیر حق بیمه ای تشکیل می دهند که بیمه گذار متعهد می شود آن را به طور مستمر سالیانه، یک جا، یا ماهیانه به بیمه گر پردازد و در قبال آن مبلغ بیمه شده را در هنگام تحمل خسارت، یا پایان قرار داد بیمه ای، از بیمه گر دریافت کند. در محاسبه حق بیمه سه عنصر اصلی در محاسبات منظور می گردند. (۱) نرخ مرگ و میر یا وقوع پیشامدها (۲) نرخ بهره (۳) مخارج (هزینه‌ها). عموماً در وضعیت اقتصادی کنونی نرخ بهره در بانکها، سرمایه گذاریها و بازارهای تجاری ثابت گرفته می شود و بیمه ها نیز از این موضوع مستثنی نیستند. در این رساله سعی شده است تا به این پرسش که چرا نرخ بهره باید برای کلیه سالها ثابت گرفته شود، جواب دهیم. سپس به عنوان یک روش ابتکاری، نرخ بهره را به صورت متغیری تصادفی در نظر می گیریم که در سالهای مختلف تغییر می کند. آنگاه با استفاده از خواص فضای هیلبرت و مارتینگلها به دنبال توزیعی برای این متغیرها برمی آیم. در نهایت چند مدل پیشنهادی برای نرخ بهره تصادفی ارائه می دهیم. مزایا و معایب هر یک از آنها را به تفصیل بررسی کرده و در مقام مقایسه با نرخ بهره ثابت مشابه بر می آیم. سپس در خاتمه اثر نرخ بهره تصادفی را بر مقادیر حق بیمه، اندوخته ها و زیانهای سالیانه بررسی می کنیم.

«پیشگفتار»

امروزه همه افراد جامعه با مفهوم بهره و تأثیر آن در سرمایه گذاری‌ها آشنا هستند و کسانی که با پدیده نوین قرون جدید یعنی بیمه سروکار دارند با اصطلاحات حق بیمه، مبلغ بیمه شده و ... آشنائی کامل دارند. یک رکن اصلی در تعیین مقادیر حق بیمه یک بیمه نامه را، نرخ بهره تشکیل می‌دهد. بر یک بیمه آمار شناس تأثیر نرخ بهره در بیمه‌ها، بخصوص بیمه‌های طویل‌المدت همچون بیمه‌های عمر، پوشیده نیست. به همین خاطر بیمه آمار شناسان در تعیین حق بیمه، نرخ بهره را بسیار محافظه کارانه اختیار می‌کنند. اما اقتصاد امروزی که همواره دستخوش تورم است بیش از پیش تعیین نرخ بهره مورد استفاده در قرار دادها را برای بیمه آمار شناسان مشکل‌تر نموده است.

به همین منظور سعی بر این داریم که این نگرانی‌ها را با در نظر گرفتن نرخ بهره به صورت تصادفی به حداقل برسانیم هرچند که خود این موضوع یک سری مشکلات دیگری در پی دارد و شاید مورد توافق همگانی نباشد. برای نیل به این مقصود رساله حاضر در ۴ فصل تنظیم شده است. در فصل اول، به منظور ایجاد یک زبان مشترک سعی بر این است که مفهوم بیمه و بعضی اصطلاحات بیمه‌ای، اوراق قرضه و بعضی از مطالب آماری و ریاضی به کار گرفته شده در متن رساله از قبیل آنالیز تابعی، فضاهای اندازه پذیر و ... مارتینگلها و ... مورد بررسی قرار گیرند.

در فصل دوم، نحوه برخورد با نرخ بهره تصادفی، مدل‌های پیشنهادی برای نرخ بهره تصادفی و اصول مدلسازی برای متغییر بهره را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم.

فصل سوم به تعیین مقادیر حق بیمه، اندوخته‌ها، زیانهای سالیانه بر پایه نرخ بهره تصادفی اختصاص دارد. در فصل چهارم، یک کاربرد عملی برای یک پلونده بیمه‌ای براساس نرخ بهره تصادفی و مقایسه آن با نرخ بهره ثابت ارائه می‌دهیم.

فهرست

عنوان:

فصل اول

مقدمه و کلیات:

- ۴ (۱-۱) تاریخچه بیمه در ایران.....
- (۲-۱) مفهوم بیمه و اصطلاحات بیمه‌ای
- ۵ (۱-۲-۱) تعریف بیمه
- ۶ (۲-۲-۱) انواع بهره
- ۷ (۳-۲-۱) انواع حق بیمه.....
- ۹ (۴-۲-۱) انواع بیمهٔ عمر
- ۱۲ (۵-۲-۱) مفهوم زیان در بیمه.....
- ۱۳ (۶-۲-۱) مفهوم اندوخته در بیمه.....
- (۳-۱) مفهوم تورم و اثرات آن در بیمه
- ۱۶ (۱-۳-۱) اثرات تورم بر خسارات
- ۱۷ (۲-۳-۱) تعریف تورم
- (۴-۱) اوراق بهادار
- ۱۷ (۱-۴-۱) تعریف
- ۱۸ (۲-۴-۱) اوراق قرضه
- (۵-۱) آنالیز تابعی و نظریهٔ اندازه
- ۱۹ (۱-۵-۱) آنالیز تابعی.....

۲۳	..... حلقه ها و σ - حلقه ها (۲-۵-۱)
۲۵	..... فضای اندازه پذیر (۳-۵-۱)
۲۶	..... توابع اندازه پذیر (۴-۵-۱)
	..... (۶-۱) مارتینگلها
۲۷	..... تعاریف (۱-۶-۱)
۲۹	..... مارتینگلها نسبت به σ - میدانها (۲-۶-۱)
	..... (۷-۱) معرفی دو مدل احتمالی
۳۱	..... مدل ارنفست (۱-۷-۱)
۳۲	..... مدل آوندپولیا (۲-۷-۱)
۳۲	..... پیامد

فصل دوم

نرخ بهره تصادفی

۳۴	..... مقدمه (۱-۲)
۳۴	..... بررسی مدل کلاسیک (۲-۲)
۳۸	..... نقاط ضعف مدل کلاسیک (۳-۲)
۴۰	..... پرداختهای بیمه ای و نرخ بهره تصادفی (۴-۲)
۴۰	..... ارزیابی x_k در زمان $t=0$ با در نظر گرفتن نرخ بهره تصادفی (۱-۴-۲)
۴۱	..... ارزیابی $\Psi[x | F_t]$ در زمان $t>0$ (۲-۴-۲)
	..... (۵-۲) اصول مدلسازی:
۴۲	..... میانی مدلسازی (۱-۵-۲)
۴۵	..... مدل I (عدم حتمیت نرخهای بهره) (۲-۵-۲)

۵۵	..... (مدل II (مدل ارزفست) ۳-۵-۲)
۶۱	..... (مدل III (مدل کالمن) ۴-۵-۲)
۶۱	..... پیامد

فصل سوم

محاسبات بیمه ای

۶۴	..... (۱-۳) مقدمه
۶۴	..... (۲-۳) زیانهای سالیانه
۶۷	..... (۳-۳) تجزیه زیانهای سالیانه
۷۲	..... (۴-۳) زیانهای سالیانه کل
۷۳	..... (۵-۳) اندوخته های حق بیمه ای
۷۶	..... (۶-۳) حق بیمه واحد خالص بیمه نامه

فصل چهارم

کاربرد

۸۱	..... (۱-۴) مقدمه
۸۱	..... (۲-۴) جمع آوری اطلاعات
۱۰۱	..... (۳-۴) مثال ۱
۱۰۸	..... (۴-۴) مثال ۲
۱۱۵	..... پیوست ها
۱۳۸	..... مراجع

فصل اول

مقدمه و کلیات

فصل اول

«مقدمات و کلیات»

(۱-۱) تاریخچه بیمه در ایران

بیمه سازوکاری است اقتصادی، اجتماعی که از طریق تشکیل نهادهای خاص خود، قسمتی از درآمد و تولید فعلی جامعه را برای جبران خسارات احتمالی آینده اندوخته می‌نماید. به طور کلی بیمه از حقوق فردی افراد در جوامع مختلف دفاع می‌نماید. به جرأت می‌توان گفت اگر اعتبارات شرکتهای بیمه در راستای موافق سیاستهای اقتصادی کشور باشد اثر مثبت و در غیر این صورت اثر منفی بر اقتصاد کشور دارد. مدت زمانی که بین زمان پرداخت حقوق بیمه و انعقاد قرارداد و زمان وقوع حادثه و جبران خسارات وجود دارد، خود عاملی برای تجمع سرمایه و اعتبارات برای شرکتهای بیمه است. از دیدگاه دیگر، حس تعاون، نوع دوستی و همیاری انسان مبنای فلسفه اخلاقی بیمه را تشکیل می‌دهد.

آنچه مسلم است این که آثار بیمه به صورت جدید از اوائل قرن ۱۳ در کشورهای اروپای غربی شکل گرفت. در کشور ایران، تا قبل از اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ خبری از صنعت بیمه نبود بازار بیمه ایران عملاً تا سال ۱۳۱۴ در اختیار شرکتهای خارجی بود تا آن که در سال ۱۳۱۴ هـ ش شرکت بیمه ایران با موجودی ۲۰ میلیون ریال که تمام سهام آن متعلق به دولت بود، تشکیل گردید. در تاریخ ۱۳۵۸/۴/۴ کلیه شرکتهای بیمه در ایران ملی اعلام شدند، و در پی آن کلیه شرکتهای بیمه خارجی نیز تعطیل گردیدند. در حال حاضر چهار شرکت بیمه در ایران به نامهای بیمه ایران، آسیا، البرز و دانا مشغول فعالیت هستند. چون

این صنعت در ایران و در کنار سیستم بانکی به عنوان یک منبع مالی برای دولت محسوب می شود اهمیت ویژه‌ای در این دهه اخیر پیدا کرده است. در حال حاضر برای جلوگیری از خروج ارز از کشور توسط این صنعت، صندوق ملی اتکایی تشکیل گردیده است که کلیه شرکتهای بیمه موظفند ۷۵٪ سهم خود را به این صندوق واگذار نمایند.

۲-۱) مفهوم بیمه و اصطلاحات بیمه‌ای

۱-۲-۱) تعریف بیمه:

بیمه عقدی است که به موجب آن یک طرف تعهد می کند در ازاء پرداخت وجه یا جوهی از طرف دیگر، در صورت وقوع یا بروز حادثه، خسارت وارده بر او را جبران نموده و یا وجه معینی را بپردازد. متعهد را بیمه گر^۱، طرف تعهد را بیمه گذار^۲، وجهی را که بیمه گذار به بیمه گر می پردازد حق بیمه^۳ و آنچه را که بیمه می شود موضوع بیمه^۴ می نامند. از نظر اقتصادی بیمه بانی توسعه اقتصادی است، توسعه اقتصادی عبارت است از تحول وضع اقتصادی در اثر بهبود بنیادهای اقتصادی و اجتماعی جامعه. می توان گفت که صنعت بیمه و توسعه اقتصادی مکمل یکدیگرند. اثرات و پیامدهای بیمه در اقتصاد را می توان به صورت زیر عنوان بیان نمود:

(۱) حفظ ثروت ملی (۲) تضمین سرمایه گذارین (۳) ایجاد اعتبار و توسعه مبادلات .

۱. Insurer

۲. Insured

۳. Premium

۴. Sum Insured'

۱-۲-۲) انواع بهره:

بهره ساده:

یکی از عوامل مهم تصمیم‌گیری در سرمایه‌گذاریها، تعیین هزینه سرمایه یا نرخ بهره است. در محاسبه بهره ساده سرمایه، تنها بهره متعلقه به اصل سرمایه محاسبه می‌شود و بهره تعلق گرفته به بهره در پایان یک دوره در نظر گرفته نمی‌شود.

بهره مرکب:

در محاسبه بهره مرکب، به بهره متعلقه به اصل سرمایه در پایان هر دوره نیز بهره تعلق می‌گیرد. این بدان معناست که در پایان هر دوره مالی، اصل و بهره پول جمعاً برای دوره بعد سرمایه‌گذاری گردیده‌اند. طبق قرارداد نرخ بهره را با i نمایش می‌دهیم که به آن نرخ بهره مؤثر¹ یا نرخ بهره فنی (برای یک دوره مالی) نیز گفته می‌شود. ارزش یک سرمایه‌گذاری P (اصل و فرع پول) در انتهای یک سال با نرخ بهره مؤثر i به صورت زیر است:

اصل و فرع پول در پایان دوره $A =$ و اصل پول یا مبلغ فعلی $P =$

$$A = P + P \cdot i = (1+i)P$$

که به A ارزش انباشته در انتهای یک سال می‌گوییم. به سادگی از رابطه فوق می‌توان رابطه زیر را نتیجه گرفت:

$$A = (1+i)P \Rightarrow P = \left(\frac{1}{1+i}\right) \cdot A$$

یعنی اگر ارزش انباشته شده یک سرمایه در انتهای سال و نرخ بهره مؤثر سالانه مشخص باشد می‌توان ارزش فعلی سرمایه یعنی P را به دست آورد. به عامل $v = \frac{1}{1+i}$ نرخ تنزیل می‌گوییم و در سرتاسر رساله از این نماد استفاده می‌کنیم. به کمک استقراء و روش ساده می‌توان ارزش یک سرمایه‌گذاری (اصل و فرع پول) را در

انتهای n سال با نرخ بهره مؤثر ثابت سالانه i از فرمول زیر بدست آورد.

$$A = (1+i)^n \cdot P \quad (۱)$$

$$P = v^n \cdot A \quad (۲)$$

و بالعکس

(۱) ارزش سرمایه P پس از n سال با نرخ بهره مؤثر ثابت i است.

(۲) ارزش فعلی سرمایه انباشته شده در انتهای n سال با نرخ بهره ثابت i است.

نرخ بهره تصادفی^۱:

در محاسبه حق بیمه برای بیمه نامه، بخصوص بیمه های عمر، نرخ بهره فنی i برای همه سالهای بیمه ای ثابت در نظر گرفته می شود و مطابق آن نرخ تنزیل v نیز ثابت است. سوالی که اینجا می توان مطرح نمود این است که چگونه می توان نرخ تنزیل مبلغ بیمه شده مثلاً در بیمه عمر کامل، در فاصله سال اول یا سال پایه (سال شروع قرارداد) با نرخ تنزیل مبلغ بیمه شده مثلاً در سال سی ام قرارداد برابر گرفت. در حالی که می دانیم در سالهای پایانی بیمه نامه، نرخ بهره فنی دستخوش نوسانات بیشتری نسبت به سالهای اولیه بیمه نامه می شود. این سوالها را به این فکر و می دارد که نرخ بهره را به صورت متغیر تصادفی در طی سالهای مختلف بیمه نامه در نظر بگیریم، تا هم ایراد وارد شده را رفع کند و هم مخاطره بیمه گر را به طور چشمگیری کاهش دهد.

۱-۲-۳) انواع حق بیمه

مقادیر حق بیمه خالص^۲:

مقادیر حق بیمه خالص یک بیمه نامه مقادیری هستند که مجموع ارزشهای آغازی آنها برابر با مجموع

ارزشهای آغازی منافع پرداختی بیمه گر تحت شرایط و مفروضات زیر باشد:

الف) این منافع پرداختی قید شده در بیمه نامه در پایان سال بیمه ای که پرداختشان لازم می شود، پرداخت