

اصول تعیین حق بیمه

مترجم و گردآورنده:

- کارشناس ارشد علوم اکچوئرال

- خشایار تشت زر

انتظار^۴، که در آن حق بیمه برابر با حاصل ضرب مقدار مورد انتظار در عددی برابر یا بزرگ‌تر از ۱ است، یک روش «از پیش تعیین شده» است که تعدادی از خصوصیات خوب را برآورده می‌سازد. در واقع، این اصل تبدیل یک متغیر تصادفی را نگه داشته و دارای خاصیت جمع‌پذیری است. اگرچه، همان‌طور که بعداً خواهیم دید، این اصل کلیه خصوصیات مطلوب را برآورده نمی‌کند.

روش دوم را روش تشریح خصوصیات یا روش مشخصه^۵ می‌نامند، زیرا در آن اکچوئری ابتدا فهرستی از خصوصیات را که نیاز دارد، مشخص کرده و سپس اصل تعیین حق بیمه (یا مجموعه‌ای از اصول تعیین حق بیمه) که آن خصوصیات معین را برآورده کند، پیدا می‌کند. بعضی اوقات، اکچوئری ممکن است لزوماً نتواند مجموعه‌ای

4. Expected Value Premium Principle
5. Characterization Method

اصل تعیین حق بیمه^۱، قانونی برای انتساب حق بیمه به ریسک بیمه‌ای است. در این نوشتار سه روش معرفی می‌شود که اکچوئری‌ها برای توسعه اصول تعیین حق بیمه مورد استفاده قرار می‌دهند و روش نخست توضیح داده خواهد شد. اینکه کدام روش ارجح است، موضوعی اختیاری بوده و اصل تعیین حق بیمه مورد استفاده می‌تواند فراتر از یکی از این روش‌ها باشد.

نخستین روش، روش از پیش تعیین شده^۲ نامیده می‌شود، در این روش اکچوئری یک اصل تعیین حق بیمه معقول تعریف می‌کند و سپس فهرست خصوصیات^۳ که این اصل تعیین حق بیمه برآورده می‌کند را معین می‌نماید. برای مثال، «اصل تعیین حق بیمه مقدار مورد

1. Premium Principles
2. Ad Hoc Method

3. Properties

این روش را می‌توان «به مقتضای موقعیت» نیز نامید.

کافی بیمه‌نامه هم توزیع و مستقل^۴ بفروشد، در نهایت ریسک وجود نخواهد داشت.

• اصل تعیین حق بیمه مقدار مورد انتظار^۵:

برای بعضی از $\theta > 0$

$$H(X) = (1 + \theta)E(X)$$

این اصل تعیین حق بیمه بر مبنای اصل قبلی ساخته شده و با اضافه کردن سربار ریسک که نسبتی از مقدار مورد انتظار است،



از اصول تعیین حق بیمه را مشخص کند که فهرست خصوصیات مورد نیازش را برآورده کند، اما ممکن است اصل تعیین حق بیمه‌ای پیدا کند که چنین کاری را انجام دهد. اگر چه پیدا کردن چنین اصل تعیین حق بیمه‌ای، روشی ضعیف‌تر از روش مشخصه توسعه یافته و پیشرفته است، اما در اغلب موارد کفایت می‌کند.

شاید بتوان گفت استوارترین روشی که اکچوئری می‌تواند برای بسط و توسعه اصل تعیین حق بیمه مورد استفاده قرار دهد، روش اقتصادی^۱ است. در این خصوص در نوشتارهای آتی سخن گفته خواهد شد.

- فهرستی از اصول تعیین حق بیمه: روش از پیش تعیین شده

در این قسمت، تعداد زیادی از اصول تعیین حق بیمه شناخته شده فهرست شده است. این اصول توسط اکچوئری‌ها در شرایط مختلفی برای تعیین حق بیمه مورد استفاده قرار می‌گیرد

(Leaven and Goovaerts, 2011; Teugels and Sundt, 2004).

• اصل تعیین حق بیمه خالص^۲:

$$H(X) = E(X)$$

این اصل تعیین حق بیمه، بدون احتساب سربارهای ریسک است. نخستین اصل تعیین حق بیمه‌ای که اکچوئری‌ها می‌آموزند، همین اصل است. کاربرد وسیع آن در ادبیات این موضوع شاید به این دلیل باشد که اکچوئری‌ها اغلب فرض می‌کنند که اگر بیمه‌گر به اندازه

ساخته می‌شود. این اصل معمولاً در اقتصاد مالی و نظریه ریسک مورد استفاده قرار می‌گیرد. از مزایای اصل تعیین حق بیمه مقدار مورد انتظار، ساده فهمی و قابلیت توضیح آسان برای بیمه گذار است.

• اصل تعیین حق بیمه واریانس^۶:

برای بعضی از $\alpha > 0$

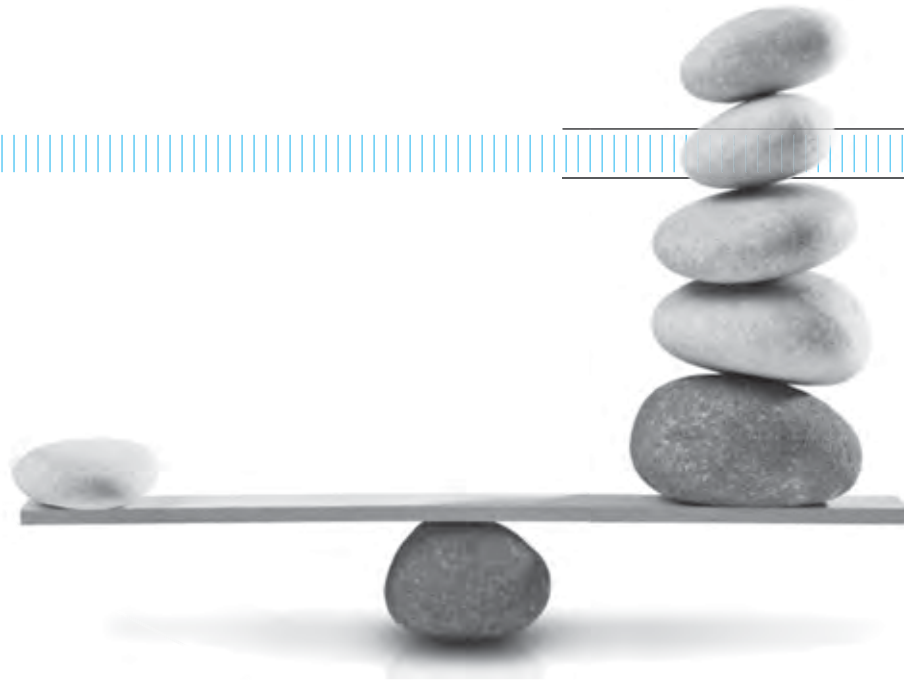
$$H(X) = E(X) + \alpha \text{Var}(X)$$

این اصل تعیین حق بیمه نیز بر مبنای اصل تعیین حق بیمه خالص و اضافه کردن سربار ریسکی به اندازه نسبتی از واریانس ریسک است. بولمان^۷ این اصل را به دقت برحسب جزئیات بررسی کرده است.

همچنین برلینر^۸ اندازه ریسکی را که یک جایگزین واریانس است و می‌تواند در مورد این اصل تعیین حق بیمه مورد استفاده قرار گیرد،

4. Identically Distributed and Independent
5. Expected Value Premium Principle
6. Variance Premium Principle
7. Bühlman
8. Berliner

1. Economic Method
2. Net Premium Principle
3. Loading



پیشنهاد کرده است.

• اصل تعیین حق بیمه انحراف معیار^۱:

برای بعضی از $\beta > 0$

$$H(X) = E(X) + \beta \sqrt{\text{Var}(X)}$$

این اصل تعیین حق بیمه نیز بر مبنای اصل تعیین حق بیمه خالص و اضافه کردن سربار ریسک به اندازه نسبتی از انحراف معیار ریسک است. بولمان این اصل را نیز به دقت در جزئیات مورد بررسی قرار داده و نشان داده که اغلب این

اصل در بیمه‌های اموال و مسئولیت کاربرد داشته است.

• اصل برابری مطلوبیت^۲:

$H(X)$ از حل معادله زیر حاصل می‌شود:

$$u(w) = E[u(w - X + H)]$$

که u مقدار مطلوبیت ثروت (بیمه‌گر) مقعر و افزایشی و W ثروت

اولیه (بیمه‌گر) است.

می‌توان در نظر گرفت که H کمینه حق بیمه‌ای است که بیمه‌گر

علاقه‌مند به قبول آن در عوض بیمه کردن ریسک X است. قسمت

چپ معادله بالا مطلوبیت بیمه‌گری است که ریسک بیمه‌ای را قبول

نکرده است. قسمت سمت راست معادله، مطلوبیت مورد انتظار

بیمه‌گری است که ریسک بیمه‌ای را در ازای مقدار حق بیمه H

قبول کرده است. $H(X)$ مقداری است که در ازای آن بیمه‌گر

نسبت به قبول یا عدم قبول ریسک بیمه‌ای بی تفاوت^۳ است. بنابراین،

این حق بیمه قیمت بی تفاوتی^۴ بیمه‌گر نامیده می‌شود. اقتصاددانان این

قیمت را قیمت مشروط^۵ می‌نامند.

• اصل تعیین حق بیمه نمایی^۶:

برای بعضی از $\alpha > 0$

$$H(X) = (1/\alpha) \ln E(e^{\alpha X})$$

این اصل تعیین حق بیمه از اصل برابری مطلوبیت، زمانی که تابع مطلوبیت نمایی است، ناشی می‌شود. این اصل تعداد زیادی از خصوصیات خوب از قبیل جمع‌پذیری^۷ ریسک‌های مستقل را برآورده می‌سازد. موزیلا^۸ و زریفوپولو^۹ این اصل را برای حل مسئله قیمت‌گذاری اوراق بهادار مالی در یک بازار ناکامل^{۱۰} مورد استفاده قرار دادند. دیگران از این اصل تعیین حق بیمه برای قیمت‌گذاری محصولات مختلف بیمه‌ای در بازارهای پویا استفاده کرده‌اند.

• اصل تعیین حق بیمه اشرا^{۱۱}:

برای بعضی از متغیرهای تصادفی Z

$$H(X) = \left(\frac{E(Xe^Z)}{E(e^Z)} \right)$$

بولمان این اصل را زمانی که در خصوص ریسک ارزش^{۱۲} مطالعه

می‌کرد، به دست آورد. در این مورد Z یک مضرب مثبتی از

ریسک‌های انباشته^{۱۳} بازار ارزش است. برخی از نویسندگان، اصل تعیین

حق بیمه اشرا را با $Z = hX$ که $h > 0$ تعریف می‌کنند.

• اصل تعیین حق بیمه وانگ^{۱۴}:

$$H(X) = \int_0^\infty g[S_X(t)] dt$$

که g یک تابع مقعر افزایشی است که $[0,1]$ را روی $[0,1]$

7. Additivity

8. Musiela

9. Zariphopoulou

10. Incomplete Market

11. Esscher Premium Principle

12. Risk Exchanges

13. Aggregate Risk

14. Wang's Premium Principle

1. Standard Deviation Premium Principle

2. Principle of Equivalent Utility

3. Indifferent

4. Indifference Price

5. Reservation Price

6. Exponential Premium Principle

$$\alpha \geq 1, 0 < \theta \leq 1$$

فان هرواردن^۸ و کاس^۹ این اصل تعیین حق بیمه را معرفی کردند و هوقلیمان^{۱۰} آن را در زمینه نرخ گذاری و بیمه اتکایی بسط و گسترش داده است. در این نوشته مروری اجمالی بر روش از پیش تعیین شده صورت گرفته است. در نوشته‌های آتی روش مشخصه و روش اقتصادی معرفی شده و علاوه بر آن «خصوصیات اصول تعیین حق بیمه» ای بیان می‌شود.

- Leaven, R.J.A. and Goovaerts, M.J., 2011. Premium calculation and insurance Pricing. *Encyclopedia of Quantitative Risk Assessment*, John Wiley & Sons, Ltd.
- Teugels, J.L. and Sundt, B., 2004. *Encyclopedia of actuarial science*. John Wiley & Sons Inc.

نگاشت می‌کند. تابع g را یک اعوجاج^۱ و $g[S_X(t)]$ را یک احتمال اعواجی (دنباله‌ای)^۲ می‌نامند. اصل تعیین حق بیمه وانگ با ایده اندازه‌های ریسک منسجم در ارتباط بوده و در تئوری دوگانه ریسک یاری^۳ نیز مشاهده می‌شود. همچنین با موضوع نظریه اندازه غیر جمع پذیر^۴ مرتبط است.

● اصل تعیین حق بیمه مخاطرات نسبتی^۵:

$$0 < c < 1$$

$$H(X) = \int_0^{\infty} [S_X(t)]^c dt$$

این اصل تعیین حق بیمه در واقع حالت خاصی از اصل تعیین حق بیمه وانگ است. وانگ تعداد زیادی از خصوصیات خوب این اصل را مورد بررسی قرار داده است.

● اصل تعیین حق بیمه سویسی^۶ (Leaven and Goovaerts, 2011):

که H حل معادله زیر است:

$$E[u(X - pH)] = u((1-p)H)$$

برای بعضی از $p \in [0, 1]$ و تابع محدب و افزایشی u .

● اصل تعیین حق بیمه آلمانی^۷ (Leaven and Goovaerts, 2011):

$$H(X) = E(X) + \theta E[(X - \alpha E(X))_+]$$

1. Distortion
2. Distorted (Tail) Probability
3. Yaari's Dual Theory of Risk
4. Nonadditive Measure Theory
5. Proportional Hazards Premium Principle
6. Swiss Premium Principle
7. Dutch Premium Principle

8. Van Heerwaarden
9. Kaas
10. Hürlimann