

Henkivakuutusmatematiikan laskuharjoitus 2, 24.9.2014

1. Olkoon vuosittain maksettavan takakäteisen annuiteettilainan vuosikorko $i = 0.1$, lainan määrä $L = 1000$ ja laina-aika 3 vuotta. Määrää maksuerien suuruudet sekä koron ja lyhennyksen osuus kussakin erässä.

2. Kahteen investointivaihtoehtoon (I) ja (II) hetkinä 0, 1, 2 ja 3 liittyvät kassavirrat ovat

$$(I) \quad B(0) = -10, B(1) = 0, B(2) = 6, B(3) = 8$$

$$(II) \quad B(0) = -9, B(1) = 10, B(2) = 0, B(3) = 0.$$

Investointeihin ei liity muita tapahtumia. Kumpi vaihtoehto on kannattavampi, kun kriiterinä käytetään sisäistä korkoa (suurempi sisäinen korko katsotaan paremmaksi).

3. Tarkastellaan investointia

$$-L(t_0), \dots, -L(t_k), P(t_{k+1}), \dots, P(t_n),$$

missä $L(t_j) > 0, j = 0, \dots, k, P(t_j) > 0, j = k + 1, \dots, n$, ja $0 = t_0 < t_1 < \dots < t_n$. Olkoon sisäinen korko i^* ja yleinen korkotasoa $i > -1$. Osoita, että seuraavat investoinnin hyväksymiskriteerit ovat ekvivalentit:

a) investointi hyväksytään, jos $i^* > i$

b) investointi hyväksytään, jos korkoa i vastaava investoinnin netto nykyarvo on positiivinen.

4. Tarkastellaan n vuoden lainasopimusta, jossa laina L saadaan hetkellä nolla. Vuosikorko on vakio $i > 0$. Laina maksetaan takaisin m erässä hetkinä $n/m, 2n/m, \dots, n$ siten, että kukin erä sisältää syntyneen koron sekä lyhennyksenä määrän L/m . Okoon $u \in (0, n)$ kiinteä ja

$$u_m = \max\{k; k \in \mathbb{N}, kn/m \leq u\}$$

sekä $B(u_m n/m)$ hetkellä $u_m n/m$ tapahtuva suoritus. Määrää

$$\lim_{m \rightarrow \infty} \frac{m}{n} B(u_m n/m).$$

5. Tarkastellaan n vuoden lainasopimusta, jossa laina L saadaan hetkellä nolla. Laina maksetaan takaisin jatkuvalla kassavirralla intensiteettinä b . Korkoutuvuus on vakio $\delta > 0$. Määrää sellainen b , että jäljellä oleva lainan määrä $L(u)$ hetkellä u on

$$L(u) = L - \frac{uL}{n}$$

kaikilla $u \in [0, n]$.