

1. Määrittele seuraavat rahoitusteorian peruskäsitteet:

- (a) arbitraasivapaus,
- (b) täydellisyys,
- (c) otaksuma tehokkaista markkinoista.

2. Olkoon  $(B, S, \Omega, \mathcal{F}, \mathbf{P})$  yhden askeleen arbitraasivapaa hinnoittelumalli, missä  $\Omega = \{1, \dots, m\}$  on äärellinen. Oletamme, että jokaisella digitaaliopioilla  $\mathbf{1}_{\{i\}}$ ,  $i = 1, \dots, m$ , on olemassa jokin arbitraasivapaa hinta.

Olkoon  $F$  ehdollinen vaade.

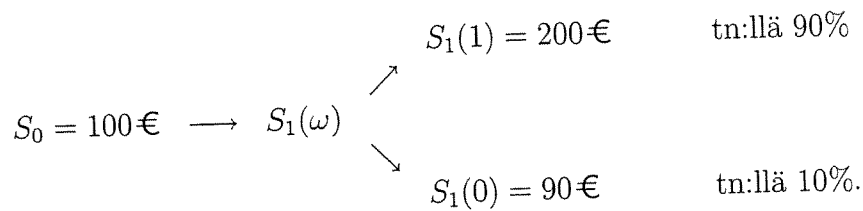
- (a) Laske jokin  $F$ :n arbitraasivapaa hinta digitaaliopioitten hintojen avulla.
- (b) Osoita, että  $F$ :n arbitraasivapaa hinta on yksikäsitteinen jos ja vain jos digitaaliopioitten arbitraasivapaat hinnat ovat yksikäsitteisiä.

3. Olkoon  $(B, S, \Omega, \mathcal{F}, \mathbb{F}, \mathbf{P})$  dynaaminen hinnoittelumalli, jolla on ekvivalentti martingaalimitta  $\mathbf{Q}$ . Osoita, että  $(B, S, \Omega, \mathcal{F}, \mathbb{F}, \mathbf{P})$  arbitraasivapaa.

4. Olkoon  $(B, S, \Omega, \mathcal{F}, \mathbb{F}, \mathbf{P})$  arbitraasivapaa dynaaminen hinnoittelumalli. Olkoon  $c^{\text{call}}$  eurooppalaisen osto-option  $(S_T - K)^+$  arbitraasivapaa hinta ja  $c^{\text{put}}$  vastaavan myyntioption  $(K - S_T)^+$  arbitraasivapaa hinta. Osoita, että aina on voimassa osto-myynti-pariteetti

$$c^{\text{put}} = KB_T + c^{\text{call}} - S_0.$$

1. Tarkastelemme keskeistä lelumallia. Korko  $r = 0$  ja osakkeen  $S$  kehitystä kuvaa kaavio



Laske *digitaalioption*  $\mathbf{1}_{\{S_1 = 200\text{€}\}}$  tasapuolinen hinta.

2. Muotoile ja todista *yli suojausdualiteetti*.
3. Mitä *otaksuma tehokkaista markkinoista* sanoo?
4. Osoita *diskreettiaikaisen rahoitusteorian I* päälauseen *helpompi puoli*: dynaaminen hinnoittelumalli  $(B, S, \Omega, \mathcal{F}, \mathbb{F}, \mathbf{P})$  on arbitraasivapaa, jos siinä on ekvivalentti martingaalimitta.