

Hyödykebarrierioptioiden hinnoittelu

Kimmo Kurki

Kandidaattiseminaari 2010

1.11.2010

Esityksen rakenne

- ▶ Yleistä barrieroptioista
- ▶ Taustaa barrieroptioiden hinnoittelusta
- ▶ Työn tavoitteet ja rajaukset
- ▶ Sovellettava aineisto
- ▶ Työssä käytettävät menetelmät ja mallit
- ▶ Aikataulu

Yleistä barrieroptioista

- ▶ Barrieroptiot
 - ▶ Option olemassaolo (ja tuotto) riippuu siitä saavuttaako kohde-etuuden arvo tietyn ennalta määritellyn raja-arvon
 - ▶ Barrieroptiot ovat usein *knock-in*- tai *knock-out*-tyyppisiä
 - ▶ *knock-in*-optiot optiot aktivoituvat, kun raja-arvo saavutetaan
 - ▶ *knock-out*-optiot raukeavat, kun raja-arvo saavutetaan
 - ▶ Pääsääntöisesti suojaustyökaluja mm. valuuttamarkkinoilla
- ▶ Esimerkkejä barrieroptioista
 - ▶ *down-and-out* osto-optio on tavallinen osto-optio, jonka olemassaolo loppuu, kun raja-arvo saavutetaan. Tällöin raja-arvo on alempana kuin kohde-etuuden alkuperäinen arvo
 - ▶ *up-and-in* myyntioptio on tavallinen myynti-optio, jonka aktivoituu, kun raja-arvo saavutetaan. Tässä tapauksessa raja-arvo on kohde-etuuden alkuperäistä arvoa korkeammalla

Barrieroptioiden hinnoittelusta (1/2)

- ▶ Barrieroptiot ovat polkuriippuvaisia optioita, joita voidaan hinnoitella numeerisin menetelmin
- ▶ Eurooppalaisille ja joillekin Amerikkalaisille barrieroptioille on myös olemassa suljetun muodon hinnoittelumalleja
- ▶ Esim. *down-and-in* osto-option hinta saadaan kaavalla (Hull 2000, s.463)

$$c_{di} = S_0 e^{-qT} (H/S_0)^{2\lambda} N(y) - X e^{-rt} (H/S_0)^{2\lambda-2} N(y - \sigma\sqrt{T})$$

Barrieroptioiden hinnoittelusta (2/2)

- ▶ Barrieroptioita voidaan myös hinnoitella luomalla tuotoltaan alkuperäisen option kanssa identtisiä optiorakenteita, jotka pystytään hinnoittelemaan alkuperäistä optioita helpommin
 - ▶ Tämä perustuu arbitraasiperiaatteeseen, jonka mukaan identtisen tuoton omaavien instrumenttien hintojen tulee olla yhtä suuret
- ▶ Esim. Kun *down-and-in* osto-option hinta tunnetaan, niin *down-and-in* option hinta saadaan käyttämällä hyväksi *down-and-in*-option hintaa c_{di} sekä tavallisen osto-option hintaa c .

$$C_{do} = C - C_{di}.$$

Työn tavoitteet ja rajaukset (1/2)

- ▶ Tämän työn tavoitteena on tutkia hyödykemarkkinoilla esiintyvien barrieroptioiden hinnoittelua.
- ▶ Työssä tutkitaan yleisten barrieroptioiden hinnoittelumallien soveltuvuutta hyödykemarkkinoille, joilla markkinavolatiliteetti on usein osakemarkkinoita suurempi
- ▶ Työssä keskitytään ainoastaan hyödekkemarkkinoiden barrieroptioiden hinnoitteluun, eikä oteta kantaa osake- tai valuttaoptioihin

Työn tavoitteet ja rajaukset (2/2)

- ▶ Hyödykemarkkinoilla on tavallisten barrieroptioiden lisäksi myös nk. *participation rate*-optioita.
 - ▶ Tietyn rajan ylä- tai alapuolella voidaan vaihtaa option notionaalia
 - ▶ Esim. osto-option notionaali kaksinkertaistetaan, kun kohde-etuuden arvo on suurempi kuin 100, mutta pienempi kuin 120.
- ▶ Työssä tutkitaan myös yhdistettyjen *participation rate*- ja barrieroptioiden hinnoittelua.
 - ▶ Esim. osto-option notionaali kaksinkertaistetaan, kun kohde-etuuden arvo on suurempi kuin 100, mutta pienempi kuin 120 ja siihen liittyy *up-and-out*-barrier, jonka raja-arvo on 120.

Sovellettava aineisto

- ▶ Hyödykebarrierioptioille ei ole yhtenäisiä pörssimarkkinoita, joten tässä työssä tutkitaan OTC-markkinoiden optioita.
- ▶ Malleja tutkitaan useisiin eri hyödykeindekseihin liittyen. Alustavan suunnitelman mukaan tutkitaan London Metal Exchange:n metalli-indekseihin sekä NYMEX:in öljysopimukseen liittyviä optioita.
- ▶ Aineistoa on saatavilla useista eri markkinoista, joten tarkka sovelluskohde voi mahdollisesti muuttua työn aikana

Käytettävät menetelmät ja mallit

- ▶ Pääsääntöisesti tutkitaan suljetun muodon hinnoittelumalleja, koska nämä ovat huomattavasti nopeampia ja täten käytännönläheisempiä kuin numeerisiin menetelmiin perustuvat mallit.
- ▶ Käytettävät mallit perustuvan Black-Scholes-hinnoittelukehikkoon. (Hull 2000;s.462-464, Gaarder-Haug 2007;s.115-147, Dai & Kwok 2004)
- ▶ Muutamia numeerisia malleja tullaan käyttämään vertailukohtana suljetuille malleille.

Työn aikataulu

- ▶ Tavoiteena on saattaa työ lähes valmiiksi loppuvuoden 2010 aikana ja palauttaa alkuvuodesta 2011
- ▶ Aikataululuonnos:
 - ▶ marraskuu 2010: Taustan sekä teoriaosuuden kirjoittaminen. Hinnoittelumallien ohjelmointi ja testaus
 - ▶ joulukuu 2010: Empiirisen osan suorittaminen sekä tulosten dokumentointi. Yhteenveto sekä työ tarkistus.
 - ▶ kevät 2011: Työn palauttaminen, kypsyysnäyte sekä tulosten esittely seminaarissa.