5. OBRESTNI FINANČNI INSTRUMENTI

Pri nalogah uporabljajte naslednjo časovno strukturo navadne obrestne mere (Euribor):

t	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
$Y(0,T)$	4.00%	4.20%	4.27%	4.30%	4.35%

1. Podjetje je sklenilo dolgo pozicijo v standardnem dogovoru o terminski obrestni meri z datumom poravnave čez pol leta in dospetjem čez eno leto. Navidezna glavnica dogovora znaša 500 000 EUR:

   (a) Pojasnite obveznosti podjetja in določite obrestno mero dogovora.

   (b) Tri mesece po sklenivi dogovora poznamo obrestni meri $L(\frac{1}{4},\frac{1}{2}) = 4.10\%$ in $L(\frac{1}{4},1) = 4.15\%$. Določite vrednost sklenjenega dogovora s stališča podjetja.

   (c) Na dan poravnave obrestna mera za dospetje znaša $L(\frac{1}{2},1) = 4.30\%$. Kakšno izplačilo pripada podjetju?

2. Obveznica s spremenljivo obrestno mero (*floater*) s pribitkom izplačuje letne kupone vezane na obrestno mero Euribor. To pomeni, da v trenutku t_i izplača kupon v višini $C_i = N\cdot(t_i - t_{i-1})\cdot(L(t_{i-1},t_i)+\delta)$, kjer je N nominalna vrednost obveznice in $\delta > 0$ *obrestni pribitek*. Ob dospetju dobimo povrnjeno še nominalno vrednost.

   Naj bo $N = 100$ EUR, $\delta = 0.20\%$, izplačilo naslednjega kupona čez 6 mesecev in dospetje obveznice čez dve leti in pol. Privzemimo, da je bila pred pol leta znana obrestna mera $L(-\frac{1}{2},\frac{1}{2}) = 3.95\%$.

   (a) Natančno opišite strategijo (v času 0), ki ponuja enaka izplačila kot obveznica.

   (b) Določite ceno obveznice v času 0.

3. (**Prirejeno po izpitu 12.9.2011**) *Amortizacijska izmenjava* (*amortizing swap*) je zamenjava obrestnih mer, ki se od klasične zamenjave obrestnih mer razlikuje v tem, da se njena navidezna glavnica s časom spreminja.

   Naj bodo $t_0 = 0, t_1 = \Delta, \ldots, t_n = n\Delta$ kuponski datumi. Imetnik dolge pozicije v amortizacijski zamenjavi v trenutku $t_i, i = 1,\ldots,n$, plača znesek vezan na N_i in konstantno obrestno mero L_{SWAP}, imetnik kratke pozicije pa tedaj plača znesek $N_i\Delta L(t_{i-1},t_i)$. V nalogi privzemite, da navidezna glavnica pada aritmetično, to je $N_i = \frac{n+1-i}{n}N$.

   (a) Pojasnite, kako lahko dolgo pozicijo v amortizacijski zamenjavi predstavimo z drugimi klasičnimi obrestnimi finančnimi instrumenti. Natančno specificirajte vse navedene instrumente in pozicije.

   (b) Naj bo $N = 100\,000$ EUR, $n = 3$ in $\Delta = \frac{1}{2}$. Določite vrednost amortizacijske zamenjave z obrestno mero $L_{\mathrm{SWAP}} = 4.25\%$ za imetnika dolge pozicije ob sklenitvi v trenutku 0.

   (c) Pri podatkih N, n in Δ iz naloge (b) določite obrestno mero L_{SWAP}, pri kateri bi bila vrednost amortizacijske zamenjave ob sklenitvi enaka 0.

Domača naloga

1. (**Kolokvij 18.4.2011**) Banka trenutno uporablja naslednjo časovno strukturo navadnih obrestnih mer:

T	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5
$L(0,T)$	1.50%	1.75%	2.20%	2.70%	3.00%	3.35%

Banka se je odločila svojim komitentom ponuditi tudi terminske posle na obrestne mere (FRA). Pri tem jim omogoča sklenitev tako dolge kot tudi kratke pozicije.

(a) Kakšna obrestna mera naj bo ponujena za FRA tipa 6×12; to je posel z dnevom poravnave čez 6 in dospetjem čez 12 mesecev?

(b) Banka za FRA tipa 6×12 z navidezno glavnico 100 000 EUR ponuja obrestno mero 3.45%, zato njegova vrednost ob sklenitvi ni enaka 0. Za kakšno ceno naj banka komitentom ponudi sklenitev dolge oziroma kratke pozicije v omenjenem produktu, da na trgu ne bo možna arbitraža?

(c) Dokažite, da si lahko komitent banke s portfeljem takojšnjega kredita in depozita in brez posla iz (b) v času 0 zagotovi terminsko izposojo zneska 100 000 EUR po 3.45% obrestni meri. Koliko mora za to v času 0 plačati?

(d) Pri objavi produkta iz (b) je banka storila napako in namesto 3.45% zapisala obrestno mero 3.54%. Ceno je objavila pravilno. Pripravite *pregledno* arbitražno strategijo, s katero boste brez tveganja v trenutku 1 zaslužili 1000 EUR, pred tem pa ne boste imeli nobenih neto denarnih tokov.

Opomba: Lahko privzamete, da se končna vrednost FRA izplača šele ob dospetju in ne na dan poravnave.

2. (**Izpit 24.6.2010**) Podana je naslednja časovna struktura navadne obrestne mere (Euribor):

T	0.5	1	1.5	2	2.5
$L(0,T)$	0.50%	1.25%	1.90%	2.65%	3.10%

(a) Izračunajte terminsko obrestno mero $L(0,1,2)$.

(b) *Obratna obveznica s spremenljivo obrestno mero* (*inverse floater*) je obrestni finančni instrument, ki izplačuje letne kupone vezane na razliko med fiksno (določeno ob nakupu) in spremenljivo obrestno mero.

To pomeni, da v trenutku t_i izplača (oziroma terja, če je negativen) kupon v višini $C_i = N(L_{\text{IF}} - L(t_{i-1}, t_i))$, kjer je N nominalna vrednost, L_{IF} fiksna obresna mera in $L(t_{i-1}, t_i)$ spremenljiv Euribor. Ob dospetju izplača še nominalno vrednost. Prvi kupon bo izplačan (terjan) čez natanko eno leto.

Pojasnite, kako je obratni floater povezan z drugimi zananimi obrestnimi instrumenti.

(c) Naj bo $N = 1000, L_{\text{IF}} = 2\%$ in dospetje obratne obveznice 2 leti. Določite vrednost obratne obveznice v času 0.

(d) Kolikšna mora biti obrestna mera $L(1,2)$, da bo vrednost obratne obveznice iz (c) po izplačilu prvega kupona nižja od njene nominalne vrednosti?

3. (**Izpit 4.7.2011**) Povsod v nalogi uporabite navadno obrestovanje.

   Investicijska banka A z visoko bonitetno oceno pri poslovanju s finančnimi institucijami uporablja obrestno mero Euribor. Pred pol leta je veljalo $L(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}) = 1.50\%$, na današnji dan pa sta znani vrednosti $L(0, \frac{1}{2}) = 1.80\%$ in $L(0,1) = 2.17\%$.

   (a) Pred natanko pol leta je banka A izdala 2-letno kuponsko obveznico z nominalno vrednostjo 1000 EUR in letnimi kuponi po 3% kuponski obrestni meri. Prvi kupon bo izplačan leto po izdaji, drugi pa ob dospetju skupaj z nominalno vrednostjo. Danes cena obveznice na trgu znaša 1025 EUR. Izračunajte $L(0, \frac{3}{2})$.

   (b) Banka A danes omogoča brezplačno sklenitev dolge ali kratke pozicije v dogovoru o terminski obrestni meri z dnem poravnave čez 1 leto in dospetjem čez 2 leti. Za navidezno glavnico 100 000 EUR ponuja terminsko obrestno mero 3.35%. Izračunajte $L(0,2)$.

   (c) Banka A ima odprte tudi klasične zamenjave obrestnih mer z navidezno glavnico 100 000 EUR, letnimi izplačili in dospetjem v času $\frac{5}{2}$. Spremenljiva izplačila v zamenjavi so vezana na pretekli letni Euribor, fiksna pa na obrestno mero 3%. Naslednja izplačila bodo zapadla čez pol leta. Finančna institucija z dolgo pozicijo v zamenjavi lahko svojo pozicijo zapre s plačilom 860 EUR banki. Izračunajte $L(0, \frac{5}{2})$.

   (d) Banka B z nižjo bonitetno oceno pri nekaterih medbančnih poslih (npr. pri zadolževanju) uporablja obrestni pribitek v višini 120 bazičnih točk (to je 1.2%) na netvegani Euribor. Danes namerava izdati kuponske obveznice z nominalnimi vrednostmi 1000 EUR, dospetjem 2 leti in letnimi kuponi. Določite višino kupona tako, da bo obveznica ob izdaji naprodaj po svoji nominalni vrednosti (*at par*).

4. (**Izpit 5.9.2012**) Vlagateljica bi z banko sklenila dvoletno zamenjavo obrestnih mer, po kateri mora vlagateljica enkrat na leto plačati konstanten znesek C, banka pa vsake pol leta znesek, odvisen od polletne obrestne mere Euribor, objavljene na začetku obrestovalnega obdobja. Navidezna glavnica zamenjave je 500 000 EUR. Vlagateljica bi prvi znesek plačala čez 1 leto, banka pa čez pol leta.

   (a) Na trgu veljajo naslednje netvegane navadne obrestne mere (Euribor)

t	0.5	1	1.5	2
$L(0,t)$	0.65%	0.90%	1.35%	1.90%

   Določite znesek C, pri katerem bo vrednost zamenjave ob sklenitvi enaka 0.

   (b) Vlagateljica banki predlaga plačevanje letnih zneskov v višini $C' = 10\,000$ EUR. Banka se s ponudbo strinja. Kakšen pribite/odbitek mora banka dodati spremenljivi obrestni meri Euribor, da bo vrednost zamenjave ob sklenitvi enaka 0?

(c) Devet mesecev po sklenitvi zamenjave je dana nova časovna struktura navadnih obresnih mer

t	1	1.5	2
$L(0.75, t)$	0.40%	0.85%	1.25%

Določite vrednost zamenjave s stališča vlagateljice, če je tri mesece prej veljalo $L(0.5, 1) = 0.60\%$.