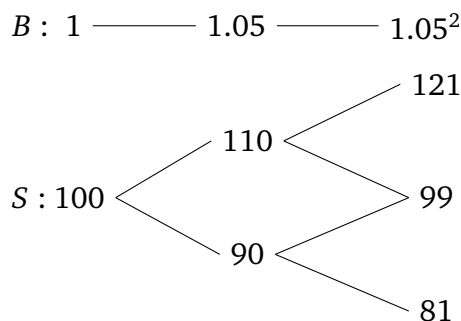


13. VEČOBDOBNI MODEL TRGA - pogojne terjatve ameriškega tipa

1. Predvideno gibanje cene delnice v prihodnosti naj opisuje binomski model z dvema obdobjema in faktorjema $u = 1.1$ in $d = 0.9$. Danes je delnica vredna 100 EUR, obdobjna obrestna mera na netveganem bančnem računu pa znaša 5% in se v prihodnosti ne bo spreminjala.



- (a) Na delnico v trenutku 0 napišemo ameriško prodajno opcijo z zapadlostjo 2 in izvršilno ceno 102 EUR. Izračunajte njeno premijo in opišite optimalno strategijo izvrševanja.
- (b) Za opcijo iz naloge (a) določite izdajateljevo zaščitno strategijo.
- (c) Na isto delnico hkrati napišemo še ameriško nakupno opcijo z zapadlostjo 2 in izvršilno ceno 102 EUR. Izračunajte njeno premijo in opišite optimalno strategijo izvrševanja.
- (d) Določite premijo ameriške pogojne terjatve z zapadlostjo 2, ki ob izvršitvi v času $t \in \{1, 2\}$ izplača $S_t - S_{t-1}$, oziroma ne izplača ničesar, če jo izvršimo v trenutku 0. Izvršitev pogojne terjatve ni obvezna.

Domača naloga

1. (Pisni izpit 31.8.2010) Cena delnice S danes znaša $S_0 = 50$, njen prihodnji razvoj pa naj opisuje binomski model s parametri $T = 3$, $u = 1.1$, $d = 0.95$ ter netvegano obdobjno obrestno mero $R = 4\%$. Delnica ne izplačuje dividend.
- (a) Narišite drevo dogodkov in izračunajte do tveganja nevtralne prehodne verjetnosti v modelu.
- (b) Določite začetno ceno ameriške *opcije denar ali nič* z zapadlostjo 3, izvršilno ceno $K = 50$ in izplačilom $C = 2$, ki je napisana na delnico S .
To je instrument ameriškega tipa, ki ob izvršitvi v času t omogoča izplačilo C , če je cena delnice v tem trenutku strogo višja od K .
- (c) Na drevesu dogodkov označite stanja, v katerih se opcijo splača izvršiti. Pripravite optimalno strategijo za izvršitev obravnavane opcije. Odgovor utemeljite.
Odgovor je oblike: Opcijo izvrši, ko ...
2. (Pisni izpit 17.6.2011) Razkorak (*straddle*) z izvršilno ceno K in zapadlostjo T je opcijska strategija, sestavljena iz
- dolge pozicije v prodajni opciji z izvršilno ceno K in
 - dolge pozicije v nakupni opciji z izvršilno ceno K ,
- kjer sta obe opciji napisani na isto delnico S in imata zapadlost T .

- (a) Naj bo $K = 20$ EUR. Narišite graf izplačil razkoraka ob zapadlosti v odvisnosti od S_T .

Opomba: Privzemite, da razkoraka pred zapadlostjo niste izvršili.

Predvideno gibanje cene delnice v prihodnosti naj opisuje binomski model z dvema obdobjema in faktorjema $u = 1.15$ in $d = 0.9$. Danes je delnica vredna 18 EUR, konstantna obrestna mera za depozit na netveganem bančnem računu je 5%.

- (b) Narišite drevo dogodkov in dokažite, da navedeni model trga ne dopušča arbitraže.
- (c) Določite premiji ameriške nakupne in ameriške prodajne opcije, obe z zapadlostjo 2 in izvršilno ceno 20 EUR in delnico S kot osnovnim premoženjem.
- (d) Določite premijo ameriškega razkoraka z izvršilno ceno 20 EUR, zapadlostjo 2 in delnico S kot osnovnim premoženjem. Pojasnite, zakaj dobljena premija ni enaka vsoti premij iz naloge (c).

3. (Pisni izpit, 28.6.2012) Predvideno gibanje cene delnice S v prihodnosti naj opisuje binomski model s tremi obdobji in faktorjema $u = 1.1$ ter $d = 0.9$. Danes je delnica vredna 20 EUR, obdobjna obrestna mera za netvegani bančni račun pa znaša 2% in se v prihodnosti ne bo spreminjala.

- (a) Določite porazdelitev cene delnice v času 2 glede na do tveganja nevtralno verjetnost.
- (b) Na delnico je napisana evropska prodajna opcija z zapadlostjo $T = 2$ in izvršilno ceno $K = 19$ EUR. Določite njeno premijo v času 0.

S strani izdajatelja podaljšljiva prodajna opcija (writer extendable put option) z zapadlostjo T in izvršilno ceno K ter podaljšano zapadlostjo U in prilagojeno izvršilno ceno L je izvedeni finančni instrument, ki imetniku ob zapadlosti daje pravico do prodaje delnice S po ceni K . Če je tedaj cena delnice višja od K , ima imetnik nato pravico še do prodaje iste delnice v trenutku U po ceni L .

- (c) Naj bo $T = 2$, $K = 19$ EUR, $U = 3$ in $L = 18.5$ EUR. Določite premijo s strani izdajatelja podaljšljive prodajne opcije v času 0.

S strani imetnika podaljšljiva nakupna opcija (holder extendable call option) z zapadlostjo T in izvršilno ceno K ter podaljšano zapadlostjo $U > T$ in prilagojeno izvršilno ceno L je izvedeni finančni instrument, ki imetniku ob zapadlosti T daje pravico in (ne obveznost) do nakupa delnice po ceni K ali do nakupa evropske nakupne opcije z zapadlostjo U in izvršilno ceno L za znesek A .

- (d) Naj bo $T = 2$, $K = 19$ EUR, $U = 3$, $L = 18.5$ EUR in $A = 1$ EUR. Določite premijo s strani imetnika podaljšljive nakupne opcije v času 0.

Nasvet: Ob zapadlosti T izračunajte vrednosti vseh treh možnosti, ki jih ima imetnik opcije.