Pracovní text a úkoly ke cvičením MF002

Ondřej Pokora, PřF MU, Brno

6. května 2013

---

5 Ocenění call / put opce evropského typu podle Blackova-Scholesova vzorce

Odvodili jsem již cenu V evropské call opce s realizační cenou K a expiračním časem T:

$$V_C = S\,\Phi(z_1) - K\,\mathrm{e}^{-rT}\,\Phi(z_2)\ ,$$

kde

$$z_1 = \frac{1}{\sigma\sqrt{T}}\left[\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)T\right]\ ,$$

$$z_2 = z_1 - \sigma\sqrt{T}\ ,$$

$\Phi(z)$ je hodnota distribuční funkce standardizovaného normálního rozdělení v bodě z, S je současná cena akcie, σ její volatilita a r je úroková míra.

Podobně, cena evropské put opce je

$$V_P = K\,\mathrm{e}^{-rT}\,\Phi(-z_2) - S\,\Phi(-z_1)\ .$$

5.1 Úkoly

Vytvořte funkci **call** pro výpočet ceny evropské call opce.

```
# na prvni radek se do kulatych zavorek uvedou vsechny argumenty budouci funkce
call <- function (S, K, r, sigma, t) {

  # mezi slozenymi zavorkami bude vlastni vypocet hodnoty

  return (V)  # a na posledni radek prikazem return vratime spocitanou hodnotu
}
```

Analogicky vytvořte funkci **put** pro výpočet ceny evropské put opce.

Spočítejte potom cenu call a put opce s realizační cenou 120, expiračním časem půl roku, když aktuální cena akcie je 100, její volatilita 0,3 a úroková míra 1 %.

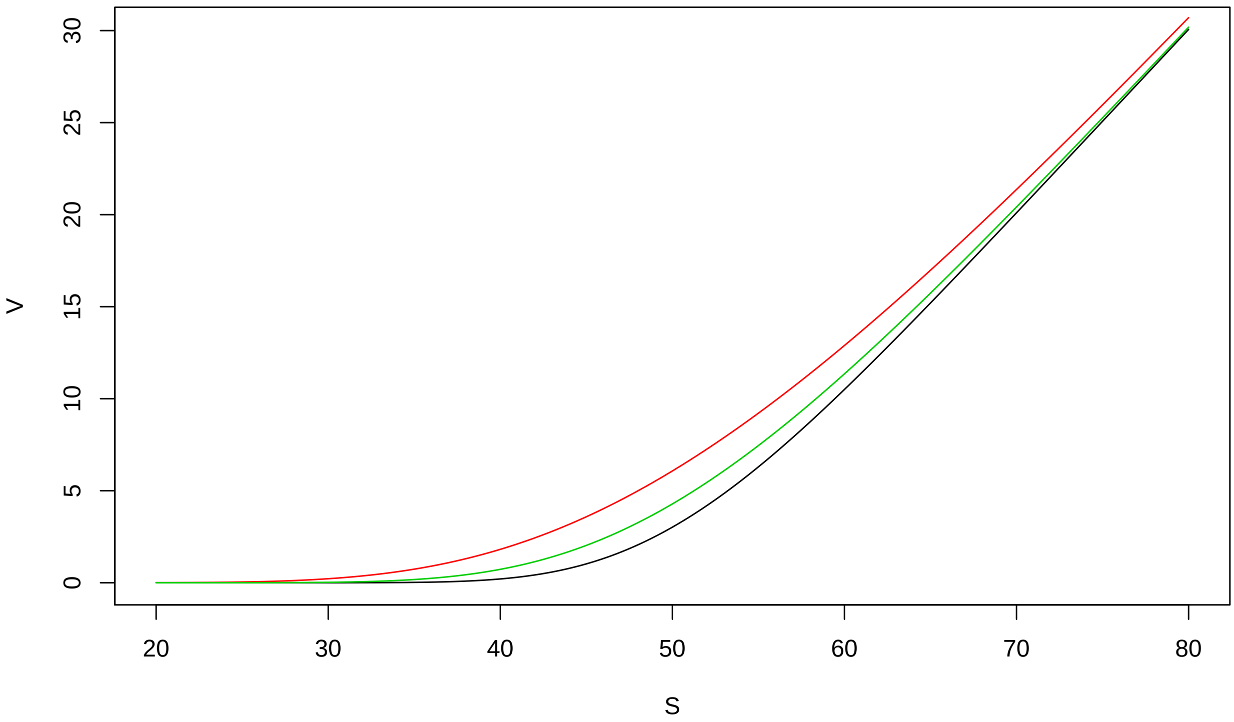
```
call (100, 120, 0.01, 0.3, 0.5)

put (100, 120, 0.01, 0.3, 0.5)
```

Zkuste totéž pro realizační cenu 50, expirační dobu půl roku, když aktuální cena akcie je 41, její volatilita 0,3 a uvažujete úrokovou míru 0,5 %.

Vykreslujte si vývoj cen opcí v závislosti na aktuální ceně akcie, a na realizační ceně . Přitom měňte také expirační dobu, nebo volatilitu, či úrokovou míru.

Například na následujícím grafu jsou křivky ceny evropské call opce v závislosti na aktuální ceně akcie pro tři různé expirační



doby.