

CVIČENIA Z FINANČNÝCH DERIVÁTOV 2006/2007

PÍ SOMKA 2

TERMÍN ODOVZDANIA: 11.5.2007

*Pokyny:*

- Riešenia napíšte na jeden papier, resp. do jedného pdf súboru. Z tohto riešenia by sa mali dať vyčítať všetky vaše výsledky - bez nutnosti spustenia matlabovských súborov (tie sú na kontrolu postupu).
- Súbor pošlite so subjectom *derivaty - písomka 2 - vase priezvisko* na e-mailovú adresu *bs.ulohy@gmail.com*. Riešenie napísané na papieri môžete nechať na M204, M266 alebo na sekretariáte M270 v priechodku. Ak písomku odovzdáte na papieri, pošlite mail na túto istú adresu, v ktorom napíšete, kedy a kde ste riešenie odovzdali.
- Matlabovské súbory pošlite na *bs.ulohy@gmail.com* so subjectom *derivaty - písomka 2 - vase priezvisko*.
- Neodpisujte. Na rozdiel od úloh, toto je písomka, takže nie sú povolené ani konzultácie so spolužiakmi. Používať môžete poznámky z prednášok a cvičení, knihy, programy, ktoré už máte spravené.
- Ak ste ešte neodovzdali ôsmu úlohu, môžete ju odovzdať dodatočne, ak naprogramujete riešenie sústavy SOR algoritmom.

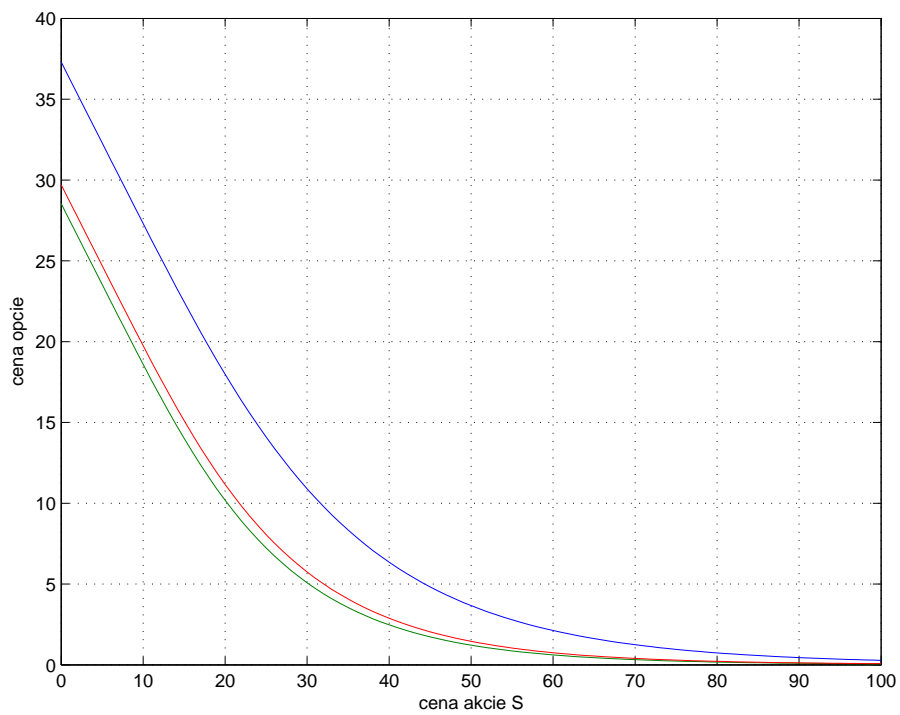
---

1. (12 bodov). Riešime Black-Scholesovu rovnicu s nasledujúcimi parametrami:  $\sigma=0.35$ ,  $L = 2$  (t.j. riešenie transformovanej rovnice riešime pre  $x \in [-2, 2]$ ).

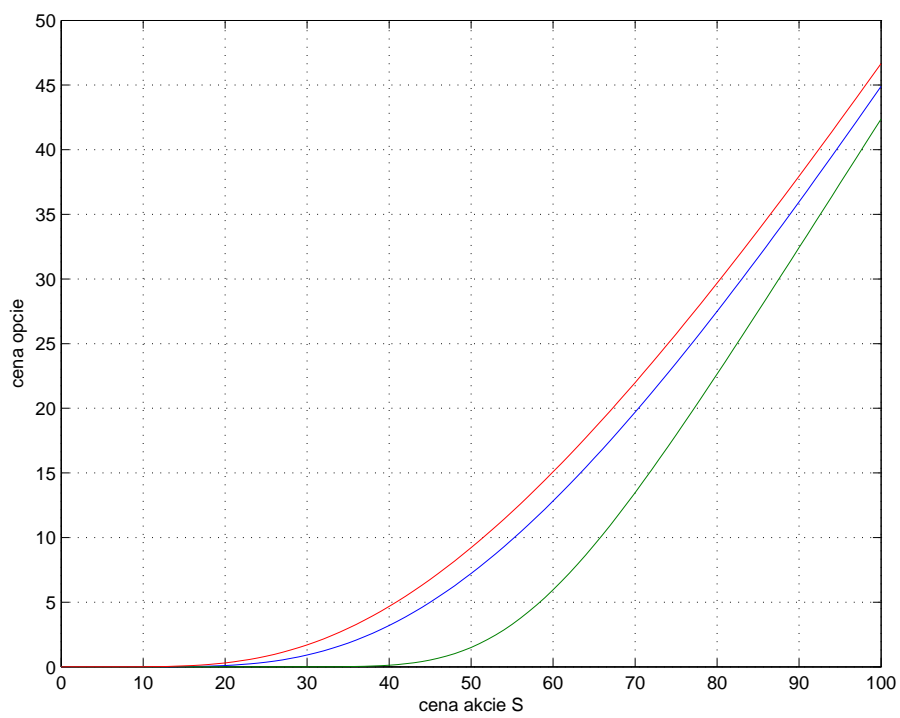
- Zvoľte si časový krok  $k$  a počet bodov delenia  $n$  na  $(0, L]$  - t.j. priestorový krok je  $h = L/n$ , počet všetkých deliacich bodov je  $2n + 1$  a počet bodov, v ktorých počítame riešenie (a teda rozmer matice iteračnej metódy) je  $2n - 1$ .
- (2 body) Na riešenie sústavy lineárnych rovníc, ktorá vznikne pri použití implicitnej numerickej schémy, použijeme SOR metódu. Napíšte ju v tvare  $x^{n+1} = Tx^n + v$ . Ako ovplyvňujú vlastnosti matice  $T$  rýchlosť konvergenie metódy k presnému riešeniu sústavy?
- (3 body) Uvažujme vektor  $1:0.05:1.9$  ako vektor hodnôt parametra  $\omega$  SOR metódy. Pre každú hodnotu vypočítajte spektrálny polomer príslušnej matice  $T$  z predpisu SOR metódy. Zakreslite do grafu (x-ová os: parameter  $\omega$ , y-ová os: spektrálny polomer).
- (7 bodov) Pre každú hodnotu parametra  $\omega$  spustíte program pre výpočet prvej časovej vrstvy (použijete vždy tú istú začiatočnú aproximáciu a to isté kritérium pre zastavenie iterácií). Zaznamenávajú čas potrebný na dosiahnutie požadovanej presnosti (`tic`, `toc` v Matlabe) alebo počet iterácií. Zakreslite do grafu (x-ová os: parameter  $\omega$ , y-ová os: čas/iterácie).

2. (3 body)

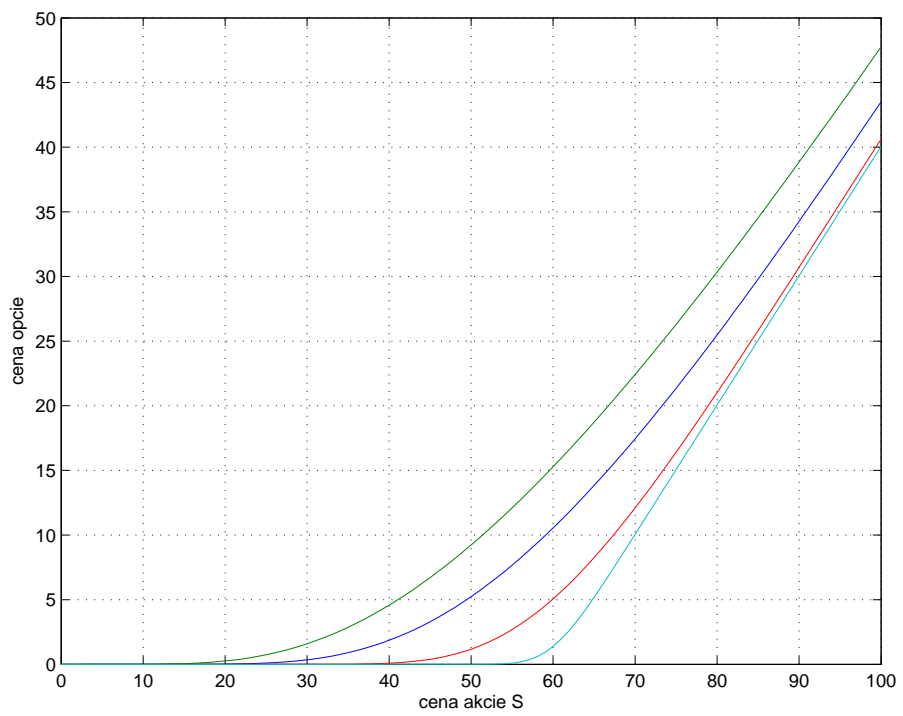
- (a) Na obr. 1 sú závislosti ceny troch opcií od ceny akcie. Všetky parametre sú rovnaké, rozdiel je len v úrokovvej miere na trhu. Grafy zodpovedajú úrokovým mieram 1 percento, 5 percent, 7 percent. Priradte grafy k úrokovým mieram a svoje rozhodnutie zdôvodnite.
- (b) Na obr. 2 sú závislosti ceny troch opcií od ceny akcie. Úroková miera je vo všetkých prípadoch rovnaká a všetky parametre opcií sú rovnaké, zodpovedajú však rôznym volatilitám akcie: 0.2, 0.5 a 0.6. Priradte grafy k volatilitám a svoje rozhodnutie zdôvodnite.
- (c) Na obr. 3 sú závislosti ceny štyroch opcií od ceny akcie. Líšia sa len časom expirácie: 1 týždeň, 3 mesiace, 1 rok a 2 roky. Priradte grafy k expiráciám a svoje rozhodnutie zdôvodnite.



Obr. 1: Příklad 2(a)



Obr. 2: Příklad 2(b)



Obr. 3: Příklad 2(c)