

## Numerické oceňovanie amerických opcíí

### Domáca úloha z finančných derivátov

#### Zadanie:

Cena akcie  $S$  sa riadi geometrickým Brownovým pohybom s parametrami  $\mu=0.20$ ,  $\sigma=0.40$ . Akcia nevypláca dividendy. Úroková miera je 10 percent. Vypočítajte numericky cenu americkej put opcie s exspiráciou o štvrt' roka a expiračnou cenou 10 USD pre nasledovné možnosti dnešnej ceny akcie: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16 USD. Uveďte ich s presnosťou na centy (teda dve desatinné miesta).

#### Pokyny:

- Úlohu môžete riešiť samostatne alebo v skupinách, maximálne trojiciach.
- Termín odovzdania: **piatok 29. mája 2020**
- Odovzdávanie: mailom na adresu [beata.ulohy@gmail.com](mailto:beata.ulohy@gmail.com), s predmetom **FD 2020 – numerika – meno/mená**. Ak riešite úlohu v skupine, do CC kópie dajte ostatných ľudí v skupine, aby som mohla poslať body všetkým naraz.
- Odovzdáva sa:
  - v texte mailu
    - výsledok v tvare `cena <- c(.....)`, kde skopírujete vypočítané ceny zaokrúhlené na centy
    - použité parametre delenia ( $L, m, n$ ) a kritérium zastavenia iterácií projektovanej SOR/Gauss-Seidelovej metódy
    - spôsob interpolácie cien
  - kód v prílohe, musí dať výsledok uvedený v maili (vrátane interpolácie výsledkov pre ceny akcie, ktoré nie sú medzi deliacimi bodmi)

#### Hodnotenie:

- 1 bod za naprogramovanie PSOR metódy namiesto projektovanej Gauss-Seidelovej metódy
- 1 bod za použitie vzdialenosti dvoch po sebe idúcich aproximácií ako kritéria na zastavenie projektovanej SOR/Gauss-Seidelovej metódy namiesto pevného počtu iterácií
- Max. 3 body za presnosť: Plný počet bodov za ceny, ktoré sa rovnajú doluuvedeným cenám zaokrúhleným na dve desatinné miesta. Nižší počet bodov v závislosti od rozdielov v porovnaní s týmito cenami.
- 0 bodov, ak riešenie v odovzdanom vektore `cena` nebude spĺňať podmienku, že cena americkej opcie nemôže klesnúť pod payoff. To znamená, že na získanie bodov za DÚ musí dať `all(cena >= c(10, 8, 6, 4, 2, 0, 0, 0, 0))` hodnotu TRUE.

| Asset<br>Price | Payoff<br>Value | 3 months |        |
|----------------|-----------------|----------|--------|
|                |                 | Amer.    | Euro.  |
| 0.00           | 10.0000         | 10.0000  | 9.7531 |
| 2.00           | 8.0000          | 8.0000   | 7.7531 |
| 4.00           | 6.0000          | 6.0000   | 5.7531 |
| 6.00           | 4.0000          | 4.0000   | 3.7569 |
| 8.00           | 2.0000          | 2.0200   | 1.9024 |
| 10.00          | 0.0000          | 0.6913   | 0.6694 |
| 12.00          | 0.0000          | 0.1711   | 0.1675 |
| 14.00          | 0.0000          | 0.0332   | 0.0326 |
| 16.00          | 0.0000          | 0.0055   | 0.0054 |