

Srovnání binomického a trinomického modelu oceňování opcí

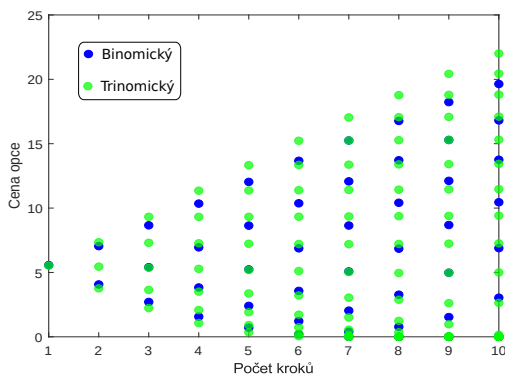
Šárka Štádlarová¹

1 Úvod

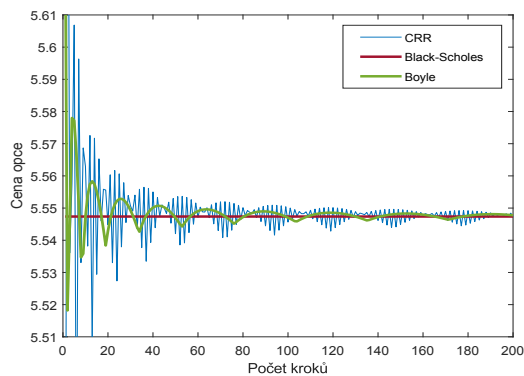
Cílem této práce je porovnat vybrané binomické a trinomické modely na reálných tržních datech. Modely jsou testovány jak s historickou (hist. vol.), tak s Yangovou-Zhangovou volatilitou (YZ vol.) a je ukázána důležitost volby tohoto parametru.

2 Binomický a trinomický model

Binomický model vychází z myšlenky, že cena akcie může na konci následujícího období vzrůst nebo klesnout. Trinomický model uvažuje tři koncové stavy, kdy kromě růstu a poklesu uvažujeme ještě možnost, že se cena akcie nezmění. Oba typy modelů konvergují ke stejné ustálené hodnotě, rozdíly mezi modely se projeví až v rychlosti konvergence k této hodnotě. Na obrázku 1a je binomický strom vybrané evropské put opce pro model Cox Ross Rubinstein (CRR) a trinomický strom pro Boyleův model. Na obrázku 1b je vykreslena závislost ceny na počtu kroků použitých pro ocenění pro oba modely a hodnota opce dle spojitého Blackova-Scholesova modelu.



(a) Binomický a trinomický strom



(b) Konvergence

Obrázek 1: Vývoj ceny ve stromu a konvergence vybrané evropské put opce

3 Ocenění opčního kontraktu

V tabulce 1 je uveden průměrný počet kroků pro ocenění kontraktu PG190118C00075000 a průměrná relativní odchylka tržní a modelové ceny. V tomto případě je modelová cena dobrým odhadem tržní ceny. V tabulce 2 si můžeme všimnout vysoké průměrné relativní odchylky modelu a tržní ceny u kontraktu RUT181221P01600000. Vliv volatilitu na modelovou cenu opce byl předmětem citlivostní analýzy. Zde si můžeme

¹ student navazujícího studijního programu Matematika a finanční studia, e-mail: sarkas@students.zcu.cz

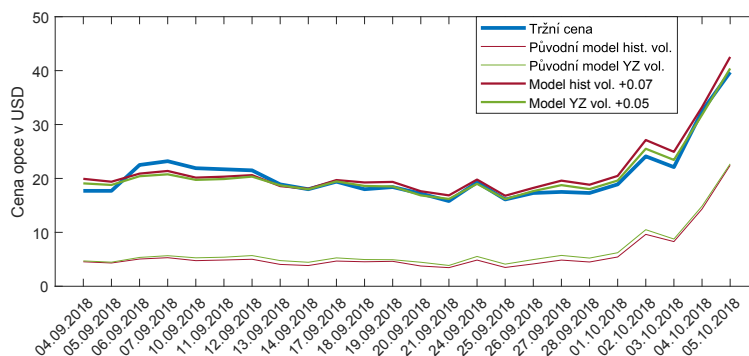
všimnout, že pokud v modelu zvýšíme Yangovu-Zhangovu volatilitu o pět procentních bodů, dosáhneme odchyly 4.25 % od tržní ceny. Historickou volatilitu musíme zvýšit o sedm procentních bodů, abychom dosáhli odchyly 6.53 % (uvažujeme změnu o celé procentní body). Obrázek 2 ukazuje původní a upravené modely a tržní cenu opce.

Typ modelu	Průměrný počet kroků		Pr. relativní odchylna	
	YZ vol.	Hist. vol.	YZ vol.	Hist. vol.
Binomický CRR	67	56	0.0098	0.0148
Trinomický Boyle	32	29	0.0098	0.0149

Tabulka 1: Ocenění opce PG190118C00075000

Typ modelu	YZ vol.	Hist. vol.	YZ vol. +5 %	Hist. vol. +7 %
Binomický CRR	0.6994	0.7268	0.0425	0.0653
Trinomický Boyle	0.6993	0.7270	0.0425	0.0654

Tabulka 2: Průměrná relativní odchylna od tržní ceny při ocenění opce RUT181221P01600000



Obrázek 2: Ocenění opce RUT181221P01600000

4 Závěr

Rozdíly mezi binomickými a trinomickými modely jsou z hlediska modelové ceny minimální. Rozdíl se projeví až při průměrném počtu kroků potřebných k ocenění. Nejpodstatnějším parametrem, který má vliv na ocenění, je volatilita. I u opčních kontraktů, které vykazují vysokou odchylnu modelu a tržní ceny, lze pozorovat, že modely kopírují tvar tržní ceny. Pokud vypočtenou volatilitu změním o konstantu, může se modelová cena velice těsně přiblížit tržní ceně. Zda je pro ocenění lepší používat Yangovu-Zhangovu volatilitu nebo historickou volatilitu, nelze na základě pozorovaných kontraktů obecně říci.

Literatura

- Boyle, P.P. (1986) Option valuation using a three-jump process. *International Options Journal*, 23(1):1-12.
- Cox, J. C., Ross, S. A., Rubinstein, M., et. al. (1982) Option pricing: A simplified approach. *Journal of financial Economics*, 7(3):229-263.