

Posudek oponenta diplomové práce

Nikolaev A.: Modely chování úrokových sazeb

Diplomová práce je věnována různým jednofaktorovým i dvoufaktorovým modelům vývoje úrokových sazeb. Z jednofaktorových modelů si autor vybral Mertonův, Vašíčkův, CIR a Hull-Whiteův model. Stěžejní část práce pak tvoří dva známé dvoufaktorové modely: Brennan-Schwartzův model a Longstaff-Schwartzův model.

Práce se zaměřuje hlavně na kvalitu popisu modelů a jejich využití k oceňování dluhopisů a úrokových derivátů (hlavně opcí na dluhopisy). Zajímavou částí práce je i popis ekonomických dopadů různých změn krátkodobé, resp. dlouhodobé úrokové míry.

Nedostatkem práce je její aplikační část, která je spíš návodem, jak pomocí Vašíčkova a Longstaff-Schwartzova modelu ocenit státní dluhopis a pomocí CIR modelu predikovat úrokovou sazbu PRIBOR. V práci chtěl autor porovnat Vašíčkův a Longstaff-Schwartzův model oceněním stejného dluhopisu, ale u Longstaff-Schwartzova modelu se mu nepodařila kalibrace na reálná data. Autor u tohoto modelu sice stanovil parametry bez ohledu na reálná data, potom však není možné oba modely vzájemně porovnat a výsledek má malou vypovídací hodnotu. Aplikační části práce a komentáři praktických výsledků by mělo být věnováno více prostoru, který vzhledem k menšímu rozsahu práce měl autor k dispozici.

Na druhou stranu jsou v práci zajímavé partie, které zaslouží ocenění. Jedná se hlavně o detailní popis a pochopení zmíněných dvoufaktorových modelů (i aplikaci jednoho z nich), které vyžadují znalosti složitého aparátu stochastické analýzy. Zároveň autor motivuje ke studiu vícefaktorových modelů úrokových sazeb, které dnes nemají takovou pozornost, jakou si zaslouhují.

K práci mám připomínky a komentáře:

1. V práci se vyskytuje velké množství překlepů, které snižují formální úroveň práce.
2. Překlepy se dokonce vyskytují i v českém abstraktu a českých klíčových slovech práce.
3. Kalibrace Longstaff-Schwartzova modelu mohla být provedena např. metodou nejmenších čtverců na základě veřejně dostupného článku

Longstaff F.A., Schwartz, E.S.: *Valuing American Options by Simulation: A Simple Least-Squares Approach*, The Review of Financial Studies, Spring 2001, Vol. 14, No. 1, pp. 113-147.

4. Seznam použité literatury není zpracován stylem obvyklým pro matematickou literaturu uvedeným v oficiálním dokumentu na webových stránkách MFF UK:
 - a) Seznam není uspořádán abecedně dle příjmení prvního autora.
 - b) Jména a příjmení autorů nejsou uváděna v jednotném stylu u různých publikací, např. Tomáš Cipra a Cox, J.
 - c) U publikace [6] je jedním z autorů Alan White, ne Alan While.
 - d) Občas není uvedeno místo vydání u monografií.
5. str. 7: „ \mathcal{B}_t je martingal vůči \mathcal{H}_t “. Není zadefinováno \mathcal{B}_t , pokud se však jedná o filtrovanou σ -algebru \mathcal{B} , pak uvedené tvrzení nedává smysl. Autor by toto měl vysvětlit.
6. str. 7: „ \mathcal{B}_t je martingal vůči minulosti“ stejně jako bod 5.
7. str. 7: Není zadefinováno $\mathcal{W}_{\mathcal{H}}$.
8. str. 8: Zavádějící značení u ceny dluhopisu $P(t, s, r)$ a úrokové sazby $R(t, T)$. Není uveden vztah mezi s a T .
9. str. 9: Stejně jako bod 8. u funkcí $A(t, s)$, resp. $A(t, T)$, a $B(t, s)$, resp. $B(t, T)$.
10. str. 12: Nerovnosti u „ $t \geq \tau \geq s$ “ by měly být naopak.
11. str. 14: Funkce f a ρ mají obráceně argumenty r a t vzhledem k definici na straně 8 ve vzorci (1.5).
12. str. 15: Druhá mocnina u vzorce (2.14) by měla být uvnitř exponenciály u poslední závorky.
13. str. 15: Do afinního tvaru časové struktury se dá cena dluhopisu přepsat i pro nenulovou (dokonce deterministickou) tržní cenu rizika, tj. $q \neq 0$.
14. str. 16: U distribuční funkce $\Phi(z)$ není napsáno, že se jedná o normované normální rozdělení.

15. str. 18: Zavádějící značení $T = t + s$, v ostatním textu se používá $s = T + t$.
16. str. 20: U distribuční funkce $N(\cdot)$ není napsáno, že se jedná o normované normální rozdělení.
17. str. 21: Okamžitá korelace $\beta(\tau)$ uvedená bez argumentu „ $\beta = 1$ “ se může plést s exponentem β u $r(t)$ na straně 17.
18. str. 23: Na druhém řádku chybí v rovnici přepis členu $\frac{1}{2} \frac{\partial^2 B}{\partial r^2} dr dr$ na $\frac{1}{2} \frac{\partial^2 B}{\partial r^2} \eta_1^2 dt$.
19. str. 23: Ve vzorci (3.4) je místo η_2 uvedeno η_1 .
20. str. 28: Poznámka pod čarou č. 5 potřebuje vysvětlení od autora. Vyplyvá z toho, že uvedená věta je chybná?
21. str. 30: Ve vzorci (4.6) není zadefinována funkce G .
22. str. 31: Ve vzorci (4.12) chybí ve jmenovateli dt u vyjádření pomocí středních hodnot.
23. str. 35: U výpočtu $\lim_{\tau \rightarrow \infty} Y(\tau)$ chybí B' a derivace by neměla být u η .
24. str. 38: Počítá autor parametry CIR nebo Vašíčkova modelu?

Otázky k obhajobě:

1. Proč není vhodné využívat O/N sazbu jako okamžitou úrokovou sazbu, resp. čím je tato sazba „nepodobná“ ostatním?
2. Ocenění opce v Brennan-Schwartzově modelu je uvedeno velmi stručně. Existuje analytická formule pro výpočet ceny opce na úrokový dluhopis jako např. ve Vašíčkově modelu?

Předložená práce splňuje předpoklady kladené na diplomovou práci. Doporučuji proto, aby byla jako diplomová práce uznána.

V Praze 20.5.2013

Mgr. Jakub Černý