

JAN ROSIŃSKI

(University of Tennessee)

Problem symulacji stochastycznych procesów Lévy’ego

Symulacja komputerowa procesów stochastycznych jest szeroko stosowana w naukach przyrodniczych, technicznych i ekonomii do modelowania złożonych zjawisk losowych. Zastosowania procesów Lévy’ego w matematyce finansowej oraz fizyce spowodowały zapotrzebowanie na efektywne metody ich symulacji (zobacz, np. [3]). Symulacje komputerowe pomagają również lepiej zrozumieć strukturę takich procesów, dla których istnieje dużo interesujących wyników teoretycznych, ale wiedza empiryczna o zachowaniu się trajektorii pozostaje uboga.

Trudność symulacji procesów Lévy’ego (procesów o przyrostach niezależnych i jednorodnych) polega na tym, że rzadko kiedy istnieją jawne wzory pozwalające na dokładną symulację ich przyrostów, z wyjątkiem ruchu Browna i złożonego procesu Poissona. Zatem często należy stosować metody przybliżone. Na pierwszym poziomie przybliżania procesu Lévy’ego można użyć odpowiedni złożony proces Poissona. Naturalną rodzinę takich przybliżeń otrzymuje się z rozwinięć szeregowych procesów Lévy’ego (generalized shot noise series expansions). Jednakże, kiedy proces Lévy’ego ma trajektorie o nieskończonej wariacji, błąd takiego przybliżenia (proces resztowy) może być istotny. W [1] zostało pokazane, że proces resztowy może być często przybliżany ruchem Browna o małej wariancji. Dodanie takiego małego ruchu Browna wprowadza aktywność pomiędzy czasami skoków złożonego procesu Poissona, efektywnie poprawiając aproksymację (zobacz [1]). Wielowymiarowe aspekty tej metody są badane w [2], gdzie są również otrzymane wzory na symulacje procesów temperowanych stabilnych i operatorowo stabilnych.

- [1]: Søren Asmussen and Jan Rosiński. Approximations of small jumps of Lévy processes with a view towards simulation. *J. Appl. Probab.*, 38(2):482–493, 2001.
- [2]: Serge Cohen and Jan Rosiński. Gaussian approximation of multivariate Lévy processes with applications to simulation of tempered and operator stable processes. Preprint 2005.
- [3]: Rama Cont and Peter Tankov. Financial modelling with jump processes. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, Florida, 2004.