

# Kopule samopodobnych procesów dyfuzji Itô i ich zastosowania w matematyce finansowej

Marcin Krzywda

8 kwietnia 2019

## Abstract

W rozprawie rozważamy dwuwymiarowe samopodobne dyfuzje Itô zadane poprzez układ stochastycznych równań różniczkowych określonej postaci. Charakteryzujemy dystrybuantę oraz kopulę rozwiązania tego układu równań za pomocą za pomocą eliptycznych równań różniczkowych cząstkowych. Ponadto podajemy warunki na istnienie rozwiązania samopodobnego dla zadanej kopuli.

Następnie podajemy przykłady kopuli, które spełniają założenia naszego modelu tak w przypadku gaussowskich jak i nie-gaussowskich rozkładów brzegowych. Pokazujemy, że kopule o nietrywialnych rozwinięciach ogonowych nie spełniają tych założeń.

Jako przykład możliwych zastosowań omawiamy transformację Girsanova procesu w przypadku stochastycznych współczynników i pokazujemy, że kopule tego samego procesu w mierze neutralnej względem ryzyka oraz mierze fizycznej mogą się różnić.

Marcin Krzywda

# Copulas of self-similar Itô diffusion processes and their applications in financial mathematics

Marcin Krzywda

April 8, 2019

## Abstract

We study two dimensional self-similar Itô diffusion processes, given by a specified set of stochastic differential equations. We give the characterisation of a cumulative distribution function and a copula of the solution of our equation in terms of elliptic partial differential equations. Furthermore we give conditions on the existence of a self-similar solution for a given copula.

Further we give specific examples of copulas that fulfill the assumptions of our model for both gaussian and non-gaussian marginal distributions. We also show that copulas with non-trivial tail expansions do not satisfy these assumptions.

As an example of a possible application we discuss the Girsanov transformation of the process in case of stochastic coefficients and show that then the copulas of the same stochastic process in risk neutral and physical measures may be different.

Marcin Krzywda