

Regularizing fractional Brownian motion with a view towards stock price modelling

Doctoral Thesis

Author(s):

Cheridito, Patrick

Publication date:

2001

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-004218205>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Diss. ETH No. 14051

Regularizing Fractional Brownian Motion with a View towards Stock Price Modelling

A dissertation submitted to the
SWISS FEDERAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY
ZURICH

for the degree of
Doctor of Mathematics

presented by
PATRICK CHERIDITO
Dipl. Math. ETH
born January 28, 1969
citizen of Zürich ZH

accepted on the recommendation of
Prof. Dr. F. Delbaen, examiner
Prof. Dr. P. Embrechts, co-examiner
Prof. Dr. A.N. Shiryaev, co-examiner
Prof. Dr. M. Yor, co-examiner

2001

Abstract

There have been several attempts to remedy some of the shortcomings of the Samuelson model for stock price movements using fractional Brownian motion.

In the first part of this thesis we construct arbitrage strategies for two different models based on fractional Brownian motion and show how arbitrage can be ruled out by putting restrictions on the trading strategies. Since these models with the restricted trading strategies are incomplete, it is not clear how to price derivatives within them.

Alternatively, arbitrage can be excluded from fractional Brownian motion models by regularizing the local path behaviour of fractional Brownian motion. We introduce two different ways of regularizing fractional Brownian motion and discuss the pricing of a European call option in regularized fractional Samuelson models.

Kurzfassung

Es gibt verschiedene Arbeiten, die versuchen, das Samuelson-Modell für Aktienkurse mit Hilfe der gebrochenen Brownschen Bewegung zu verbessern.

Im ersten Teil dieser Doktorarbeit konstruieren wir Arbitrage- Strategien in zwei verschiedenen Modellen, die mit gebrochener Brownscher Bewegung gebildet werden, und zeigen, dass Arbitrage verhindert werden kann, wenn man nur gewisse Handels-Strategien zulässt. Weil die Modelle mit den eingeschränkten Strategien unvollständig sind, ist unklar, wie man in ihnen Derivate bewerten soll.

Eine andere Möglichkeit, Arbitrage in solchen Modellen auszuschliessen, ist die Regularisierung des lokalen Pfad-Verhaltens der gebrochenen Brownschen Bewegung. Wir betrachten zwei verschiedene Regularisierungen der gebrochenen Brownschen Bewegung und diskutieren die Bewertung einer europäischen Call Option in regularisierten gebrochenen Samuelson-Modellen.