

ABSTRACT

This thesis is divided into two main parts: the first part consists of the theoretical part of the multi-asset options dealt with in this thesis, i.e. basket options, outperformance options and best and worst of options; the second part presents and analyzes the results obtained for option prices and Greeks, with all outcomes derived from fictitious data.

In general, the main Greeks are studied for all multi-asset options, but the most important for this thesis is Cega, the Greek related to the correlation coefficient, since this parameter only exists when studying options on more than one asset.

To study the effects of correlation and other parameters that influence the price of an option, Python programming was used. The Python programming language can be used to program the pricing formulas for options that have them and their respective derivatives. For options that do not have explicit formulas to calculate their price, Monte Carlo simulation and other numerical methods were utilized to calculate their price and derivatives.

To analyse the results obtained for the price and the Greeks of the options, graphs were made in Python. The graphs made the analysis easier and it was possible to conclude that the different multi-asset options behave differently with respect to the correlation parameter. Additionally, it was observed that other methods for approximating the price and Greeks of options that do not have an explicit formula are more viable than Monte Carlo simulation, due to the latter's longer computational time.

Keywords: Multi-asset options, Greeks, Correlation, Cega, Monte Carlo simulation

RESUMO

Esta tese está dividida em duas grandes partes: a primeira consiste na parte teórica das multi-asset options abordadas nesta tese, ou seja, das basket options, das outperformance options e das best e worst of options; a segunda parte resume-se à exposição e análise dos resultados obtidos sobre os preços e os Greeks das opções, onde todos os resultados obtidos provêm de dados fictícios.

Em geral, para todas as multi-asset options são estudados os Greeks mais importantes, mas ao que se vai dar mais importância é ao Cega, o Greek que está relacionado com o coeficiente de correlação, uma vez que este parâmetro só existe no estudo de opções sobre mais de um ativo.

Para se estudar os efeitos da correlação e dos outros parâmetros que influenciam o preço de uma opção, recorreu-se à programação em Python. Com a linguagem de programação Python pode-se programar as fórmulas de preço para as opções que as têm e as suas respectivas derivadas. Para as opções que não têm fórmulas explícitas para calcular o seu preço recorreu-se à simulação de Monte Carlo e outros métodos numéricos tanto para calcular o seu preço como as suas derivadas.

Para se analisar os resultados obtidos para o preço e os Greeks das opções fez-se gráficos em Python. Com os gráficos, a análise foi mais fácil e pode-se concluir que as diferentes multi-asset options têm comportamentos diferentes em relação ao parâmetro da correlação. Além disso, verificou-se que outros métodos para aproximar o preço e os Greeks das opções que não têm fórmula explícita são mais viáveis que a simulação de Monte Carlo, devido ao demorado tempo que esta última demora a ser executada.

Palavras-chave: Multi-asset options, Greeks, Correlação, Cega, Simulação de Monte Carlo