Резюмета на публикациите за участие в конкурс за доцент на ИМИ-БАН

на д-р Цветелин Стефанов Заевски

февруари 2021

1. T.S. Zaevski, Y.S. Kim, and F.J. Fabozzi. (2014) Option pricing under stochastic volatility and tempered stable Lévy jumps. International Review of Financial Analysis, 31:101 – 108, 2014. ISSN 1057-5219. doi: https://doi.org/10.1016/j.irfa.2013.10.004.
URL http: //www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1057521913001403. IF 0.881.

Abstract

The purpose of this paper is to introduce a stochastic volatility model for option pricing that exhibits Lévy jump behavior. For this model, we derive the general formula for a European call option. A well known particular case of this class of models is the Bates model, for which the jumps are modeled by a compound Poisson process with normally distributed jumps. Alternatively, we turn our attention to infinite activity jumps produced by a tempered stable process. Then we empirically compare the estimated log-return probability density and the option prices produced from this model to both the Bates model and the Black–Scholes model. We find that the tempered stable jumps describe more precisely market prices than compound Poisson jumps assumed in the Bates model.

Резюме

Целта на тази статия е да представим модел за оценка на опции, който се характеризира със стохастична волатилност и скокове, породени от процес на Леви. За този модел извеждаме обща формула за цената на европейска кол опция. Добре известен в тази област е моделът на Бейтс, в който скоковете са представени от сложен поасонов процес. Като алтернатива, ние разглеждаме постоянно активни скокове (infinite activity) представени от темперд-устойчив процес (tempered stable process). След това емпирично сравняваме изчислените чрез този модел вероятностна плътност на логаритмичните възвращаемости и цени на опции с резултатите от моделите на Бейтс и Блек-Шолс. Оказва се, че умерено-устойчивите скокове описват по-точно пазарните цени, отколкото сложните поасонови, възприети от Бейтс.

2. T. Zaevski, O. Kounchev, D. Palejev, and E. Stoimenova. (2017) Spectral clustering of multidimensional genetic data. Annual of Sofia University St. Climent Ohridski, 104: 201–215, ISSN 1313-9215 (print), 2603-5529 (online).

Abstract

The main purpose of the present paper is to initiate the application of methods from Spectral graph theory to the analysis of multidimensional genetic data, and in particular to the problem of detecting differential expression based on RNA-Seq data. Here we introduce a new algorithm, that is based on the method of Spectral Clustering and integrates an additional information about a priori given relations among the genes.

Резюме

Основната цел на настоящата статия е да инициира прилагането на методи от спектралната теория на графите за анализ на многомерни генетични данни, и по-специално за задачата за откриване на разлики в генната експресия въз основа на РНК данни. Тук представяме нов алгоритъм, който се основава на метода на спектралната клъстеризация, и освен това интегрира в себе си наличната допълнителна информация за връзки между гените.

3. T.S. Zaevski and O. Kounchev. (2018) A jump moment as a stopping time and defaultable derivatives. Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, 71(9):1186–1191, ISSN 2367-6248 (print),2603-4832 (online). IF 0.321

Abstract

The purpose of this paper is to present a method for pricing the so-called defaultable derivatives. It is based on the assumption that the asset price is the solution of a stochastic differential equation (SDE) driven by a jump process, and that the stopping time is the moment of its first jump.

Резюме

Целта на настоящата статия е да представи метод за оценяване на деривати при наличие на кредитен риск. Той се основава на допускане, че цената на основния актив е решение на стохастично диференциално уравнение (СДУ), задвижвано от процес, който има и скокове, и че моментът на спиране (stopping time) е при първия му скок.

4. T.S. Zaevski, O. Kounchev, and M. Savov. (2019) Two frameworks for pricing defaultable derivatives. Chaos, Solitons & Fractals, 123:309–319. ISSN 0960-0779.
doi: https://doi.org/10.1016/j.chaos.2019.04.025. URL http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077919301365. IF: 3.764

Abstract

The purpose of this paper is to present two essentially different schemes for deriving the partial differen- tial equations (PDE) for the price of the so-called defaultable derivatives. In the first one the asset price is represented as a solution of a stochastic differential equation (SDE), stopped at a stochastic time. The second one explores the idea of adding a jump process assuming that the stopping time is the moment of its first jump. We investigate also the role of the loss rate, which represents the loss of the asset at the default moment. In both cases we examine various assumptions and dependencies between the under- lying asset, the stopping time, and the loss rate. We examine separately the cases when the underlying asset price is driven by a Brownian motion or by a Lévy process. We give a method to solve the PDEs for the derivative prices by the use of the so-called default premium. As an example we derive a closed form formula for the price of a contingent convertible bond.

Резюме

Целта на настоящата статия е да представи две по същество различни схеми за извеждане на частните диференциални уравнения (ЧДУ) за цената на така наречените дефолт-деривати. В първата от тях цената на актива е представена като решение на стохастично диференциално уравнение (СДУ), спряно в случаен момент. Втората се основава на идеята за добавяне на скоков процес, приемайки, че моментът на спиране е при първия му скок. Изследваме и ролята на коефициента на загуба, който задава спада на актива в момента на фалит. И в двата случая разглеждаме различни предположения и зависимости между основния актив, момента на фалит и процента на загубите. Отделно са разгледани случаите, когато цената на основният актив се определя от Брауново движение или от процес на Леви. Даваме метод за решаване на ЧДУ за цените на дериватите чрез използването на така наречената премия за фалит. Като пример извеждаме формула за цената на конвертируема облигация.

5. T.S. Zaevski. A new form of the early exercise premium for American type derivatives. (2019) Chaos, Solitons & Fractals, 123:338–340. ISSN 0960-0779.
doi: https://doi.org/10.1016/j.chaos.2019.04.024.
URL http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077919301341. IF: 3.764

Abstract

The purpose of this short paper is to present a new form of the so called early exercise premium for the American type derivatives. The decomposition we derived consists of the corresponding European derivative and a derivative with a stochastic maturity. In different particular cases we reach to the well known form for the American put option where the underlying asset is driven by a Brownian motion or a Lévy process.

Резюме

Целта на тази кратка статия е да представи нова форма на така наречената премия за ранно упражняване на деривати от американски тип. Полученото от нас разлагане се състои от съответния европейски дериват и дериват със стохастичен матуритет. В различни частни случаи стигаме до добре познатата форма за американска пут опция при основен актив задвижван от Брауново движение или от процес на Леви.

6. T.S. Zaevski. Early exercise boundary of an American put. (2019) Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, 72(6):720–726. ISSN 2367-6248 (print),2603-4832 (online).IF:0.343

Abstract

The purpose of this paper is to present a new approach for deriving the early exercise boundary of American put options. After its formulation we give some examples which confirm its consistency by a comparison with other numerical methods for pricing American puts.

Резюме

Целта на настоящата статия е да представи нов подход за намиране на границата за ранно упражняване на американски пут опции. След формулирането му даваме няколко примера, които потвърждават неговата състоятелност чрез сравнение с други числени методи за оценяване на американски пут опции.

7. T.S. Zaevski. Discounted perpetual game call options. (2020) Chaos, Solitons & Fractals, 131: 109503. ISSN 0960-0779. doi: https://doi.org/10.1016/j.chaos.2019.109503.
URL http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077919304552. IF: 3.764

Abstract

The purpose of this paper is to examine the problem of pricing discounted perpetual game call options. In addition to the properties of the American options, the game options give the seller the right to cancel the contract at some chosen from him moment. As a compensation for this, he has to pay some amount above the usual payment. We assume that this penalty payment is a constant. We examine the case without maturity – the exercise can be made in every future moment. We first derive the optimal exercise regions for the buyer and the seller and then calculate the fair option price. Our approach is based on some American style derivatives with a stochastic maturity date.

Резюме

Целта на настоящата статия е да се разгледа задачата за оценяване на дисконтирани игрови кол опции без матуритет. В допълнение към свойствата на американските опции, игровите опции дават право на продавача да прекрати договора в избран от него момент. Като компенсация за това той трябва да плати някаква сума над обичайното плащане. Предполагаме, че тази неустойка е константа. Разглеждаме случая без падеж - упражняването може да се направи във всеки бъдещ момент. Като начало ние определяме оптималните региони за купувача и продавача и след това изчисляваме справедливата цена на опцията. Нашият подход се основава на специфични деривати от американски тип със стохастична дата на падежа.

8. T.S. Zaevski. (2020) Discounted perpetual game put options. Chaos, Solitons & Fractals, 137: 109858. ISSN 0960-0779. doi: https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.109858.
URL http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960077920302587. IF: 3.764

Abstract

The aim of this study is to explore the behavior of perpetual game put options, also known as cancellable puts. Their main characteristic is the opportunity of the buyer and the seller to exercise prematurely. If the seller decides to terminate the option, he obliges to pay a penalty amount above the normal option fee. We include also a discount factor that provides an advantage for earlier option exercising. We obtain the optimal moments for both participants to end the option promptly. This allows us to turn the option pricing problem to a first exit problem. We base our examination on financial instruments with random maturities. These instruments permit one of the partakers to maximize his expected future profit.

Резюме

Целта на настоящото изследване е да се изучи поведението на игровите пут опции, известни също като отменяеми пут опции. Основната им характеристика е възможността купувачът и продавачът да упражнят опцията по всяко време. Продавачът се задължава да плати неустойка над обичайното за опцията плащане в случай, че реши да я прекрати преждевременно. Включваме и дисконтиращ фактор, който осигурява предимство при по-ранното ѝ упражняване. Първоначално определяме оптималните стратегии за двамата участници. Това ни позволява да разгледаме задачата за оценяване на опцията като задача за първи изход. Нашето проучване се основава на финансови инструменти със случаен падеж. Тези инструменти позволяват на един от участниците да максимизира очакваната си бъдеща печалба.

9. T.S. Zaevski. (2020) Perpetual game options with a multiplied penalty. Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, 85:105248. ISSN 1007-5704.
doi:https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2020.105248.
URL http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1007570420300812. IF: 4.115

Abstract

The purpose of this paper is to examine a special kind of game option, whose main feature is the presence of an early exercise right for the seller as well as for the buyer. The seller has to pay some amount above the usual option payment for this right. Usually, this penalty payment is presented by a constant amount during the option life. Alternatively, in this paper we present the cancellation payment as the usual option payment multiplied by a constant. We introduce also a discount factor which gives a benefit for early exercising. It is closely related to the existence of a continuous dividend payment. In that way we can describe a dividend model in our framework. The approach we use is based on finding the seller's and buyer's exercise regions. We do this maximizing their expected future financial results. After that we use the first exit properties to calculate the fair option price.

Резюме

Целта на тази статия е да се разгледат специален вид игрови опции, чиито основна характеристика по принцип е наличието на право на ранно упражняване както за продавача, така и за купувача. Продавачът трябва да плати някаква сума над обичайното плащане на опцията за това право. Обикновено тази неустойка е постоянна по време на живота на опцията. Като алтернатива, в тази статия ние представяме таксата за анулиране на опцията като обичайното нейно плащане, умножено с константа. Въвеждаме също и дисконтиращ фактор, който дава предимство при ранно упражняване. Той е тясно свързан с наличието на непрекъснато акумулиран дивидент. По този начин можем да опишем модел с дивиденти в нашата рамка. Подходът, който използваме, се основава на намирането на регионите за упражняване на продавача и купувача. Правим това, максимизирайки очакваните им бъдещи финансови резултати. След това използваме някои свойства на първи изход, за да изчислим справедливата цена на опцията.

10. T.S. Zaevski. (2020) Laplace transforms for the first hitting time of a Brownian motion. Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences, 73(7):934–941, 2020. ISSN 2367- 6248 (print),2603-4832 (online). doi: 10.7546/CRABS.2020.07.05. IF:0.343

Abstract

The purpose of this paper is to present some propositions about the Laplace transform related to the first hitting time to piecewise linear functions of a Brownian motion. We introduce also a terminal date and examine the lower between the hitting time and the terminal moment. Regardless of whether the hitting time is before the terminal date or not, we shall only know either the stopping time value or the value of the Brownian motion. This requires the separate examination of both cases. The derived results can be used for pricing financial derivatives related to reaching some boundaries of the underlying asset – for example, barrier or American options.

Резюме

Целта на тази статия е да представим някои твърдения за Лапласовата трансформация, свързани с първия момент на достигане до по части линейни функции на брауново движение. Въвеждаме също краен момент и изследваме по-малкото измежду момента на достигане и крайния. Независимо дали момента на достигане е преди крайната датата или не, ще знаем само стойността на момента на достигане или стойността на брауновото движение. Това изисква отделно разглеждане на двата случая.

Получените резултати могат да се използват за оценяване на финансови деривати, свързани с достигане до някоя граница на базовия актив - например бариерни или американски опции.