

KOŞULLU YÜKÜMLÜLÜKLERİN EKSİK PİYASALARDA FİYATLANDIRILMASI

Ahmet CAMCI

Bilkent Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Ankara
Tez Yöneticisi: Mustafa Ç. Pınar

Ağustos 2010, 99 Sayfa

ÖZET

Bu tez çalışmasında koşullu yükümlülükler için çok periyotlu, ayrık zamanlı ve ayrık durumlu modellerde korunma ve fiyatlandırma problemleri incelenmiştir. Hem Avrupa hem de Amerikan tipi koşullu yükümlülükler üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Avrupa tipi koşullu yükümlülükler için problem “ λ kazanç-kayıp oranı fırsatı” kavramı kullanılarak analiz edilmiştir. Arbitraj kavramı kullanılarak yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçları anımsatan; ama bu sonuçlardan farklı fiyatlandırma sonuçları türetilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda eksik piyasalarda Avrupa tipi yükümlülükler için arbitraj fiyatlamasına göre daha dar fiyat sınırları elde edilmiştir. Kazanç-kayıp önceliği parametresinin özel bir değeri için bu fiyat sınırlarının, alıcı ve satıcının korunma politikaları birbirinden farklı olsa bile, tek bir fiyata yakınsayabileceği gösterilmiştir. Sonuçlar stokastik doğrusal programlama yaklaşımıyla çok periyotlu modellerde elde edilmiştir. Bunların yanında, benzer sonuçlar işlem maliyetleri hesaba katılarak da elde edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar sonucunda, Avrupa tipi bir koşullu sözleşmenin alıcı fiyatını elde etmek için bir doğrusal eniyileme probleminin çözülmesi yeterliydi. Bunun aksine, Amerikan tipi bir koşullu sözleşmenin alıcı fiyatını elde etmek için bir karışık tamsayı eniyileme problemi çözülmesi gerekiyordu. Çalışmamızda bu karışık tamsayı eniyileme probleminin doğrusal eniyileme problemi olan bir gevşetmesinin Amerikan tipi koşullu sözleşmenin alıcı fiyatını belirlemek için kullanılabileceği gösterilmiştir. Amerikan tipi koşullu sözleşmelerin alt korunma fiyatı problemi için ayrıca orantısız işlem maliyetlerinin yer aldığı bir piyasada çalışmalar yapılmıştır. Alt korunma fiyatını elde etmek için bir karışık tamsayı doğrusal programlama modeli türetilmiştir. Bu modele alternatif olarak, benzer özellikler gösteren; ama daha bütünsel bir model geliştirilmiştir. Sonuçlar, piyasada orantısız işlem maliyetleri bulunması durumunda, birden fazla özdeş Amerikan tipi koşullu sözleşmeye sahip olan yatırımcının, sahip olduğu bu koşullu sözleşmelerin bazılarını farklı zamanlarda uygulayacağını göstermektedir. Bu tezde ayrıca çalışmaların devamı olabilecek bazı konularda karşıt örnekler sunularak gelecekte yapılacak çalışmalar için yön belirlenmesine çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Koşullu yükümlülük, opsiyon fiyatlandırma, korunma, arbitraj, işlem maliyeti, stokastik doğrusal eniyileme, karışık tamsayı programlama

PRICING AND HEDGING OF CONTINGENT CLAIMS IN INCOMPLETE MARKETS

Ahmet CAMCI

Bilkent University, Department of Industrial Engineering, Ankara
Supervisor: Mustafa Ç. Pınar

August 2010, 99 Pages

ABSTRACT

In this thesis, we analyze the problem of pricing and hedging contingent claims in the multi-period, discrete time, discrete state case. We work on both European and American type contingent claims. For European contingent claims, we analyze the problem using the concept of a “ λ gain-loss ratio opportunity”. Pricing results which are somewhat different from, but reminiscent of, the arbitrage pricing theorems of mathematical finance are obtained. Our analysis provides tighter price bounds on the contingent claim in an incomplete market, which may converge to a unique price for a specific value of a gain-loss preference parameter imposed by the market while the hedging policies may be different for different sides of the same trade. The results are obtained in the simpler framework of stochastic linear programming in a multi-period setting. They also extend to markets with transaction costs. Until now, determining the buyer’s price for American contingent claims (ACC) required solving an integer program unlike European contingent claims for which solving a linear program is sufficient. We show that a relaxation of the integer programming problem which is a linear program, can be used to get the buyer’s price for an ACC. We also study the problem of computing the lower hedging price of an ACC in a market where proportional transaction costs exist. We derive a new mixed-integer linear programming formulation for calculating the lower hedging price. We also present and discuss an alternative, aggregate formulation with similar properties. Our results imply that it might be optimal for the holder of several identical ACCs to exercise portions of the portfolio at different time points in the presence of proportional transaction costs while this incentive disappears in their absence. We also exhibit some counterexamples for some new ideas based on our work. We believe that these counterexamples are important in determining the direction of research on the subject.

Keywords: Contingent Claim, Option Pricing, Hedging, Arbitrage, Transaction Cost, Stochastic Linear Programming, Mixed Integer Programming