

رویکرد کنترل تصادفی برای معاملات جفتی بهینه

علی فروش باستانی *

الناز قاسمی †

دانشکده ریاضی، گروه ریاضی مالی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان

چکیده

در این مقاله، یک رویکرد کنترل تصادفی برای مسئله‌ی معاملات جفتی^۱ مطرح می‌کنیم. تفاضل لگاریتم قیمت‌های جفت را با یک فرآیند تصادفی پایا مدل می‌کنیم و آن را برای فرموله کردن بهینه‌سازی سبب استراتژی، براساس مسئله‌ی کنترل تصادفی^۲ بکار می‌بریم. یک حل عددی برای معادله‌ی هامیلتون-ژاکوبی-بلمن^۳ متناظر با مسئله‌ی کنترل بهینه تصادفی ارائه می‌دهیم. معادله‌ی هامیلتون-ژاکوبی-بلمن، یک معادله‌ی دیفرانسیل جزئی مرتبه دوم وابسته به یک بهینه‌سازی است که می‌توان آن را به یک مسئله‌ی مقدار مرزی و بصورت مجزا از بهینه‌سازی تبدیل کرد بطوریکه مسئله به کمک یک الگوریتم تقریب متوالی و با متدهای عددی استاندارد قابل حل می‌شود. این رویکرد با یک مثال عددی شامل داده‌های شبیه‌سازی شده برای جفت، نشان داده شده است.

واژه‌های کلیدی: آربیتراژ آماری، معاملات جفتی، رویکرد کنترل تصادفی، معادله هامیلتون-ژاکوبی-بلمن.

۱ مقدمه

فناوری پیشرفته‌ی رایانه، انقلابی را در عرصه‌ی بازارهای مالی و شیوه‌ی معاملات ابزارهای مالی ایجاد کرده است. سرعت و کیفیت دسترسی به بازارهای مالی، باعث ایجاد انگیزه در استفاده از آنچه که به معاملات الگوریتمی^۴ معروف است، شده است. معامله‌ی الگوریتمی، انجام معاملات با استفاده از کامپیوتر است که چگونگی انجام آن توسط الگوریتم یا الگوریتم‌هایی کنترل می‌شود. کاربرد این نوع معاملات به اوایل دهه‌ی ۱۹۷۰ میلادی برمی‌گردد.

با پیدایش واسطه‌های مالی و ابزارهای مالی جدید، رفته رفته از نقش انحصاری واسطه‌های مالی خاص و به ویژه بانک‌ها تا حدودی کاسته شده است و جایگاهی خاص برای واسطه‌هایی چون صندوق‌های سرمایه‌گذاری، باز شده است. به عبارتی دیگر بسیاری از مشتریان بانکی با پذیرش ریسک بیشتر به جای آنکه صرفاً سپرده‌گذار بوده و به سود کم بانکی اکتفا نمایند تمایل به سرمایه‌گذاری در بازار از طریق چنین واسطه‌هایی برای کسب سود بیشتر و با ریسک بالاتر نموده‌اند.

یکی از عواملی که امروزه در جامعه‌ی اقتصادی ما به عنوان ابزار توسعه تلقی می‌شود همین شرکت‌های سرمایه‌گذاری هستند که می‌توانند نقش بسیار بالایی را در اقتصاد ملی داشته باشند. صندوق‌های پوشش ریسک^۵، موسسات سرمایه‌گذاری هستند که از دهه‌ی ۱۹۵۰ در بازارهای جهانی قدرت گرفتند. صندوق‌های پوشش ریسک، شرکت‌های مدیریت سرمایه^۶ هستند که

* E-mail: bastani@iasbs.ac.ir

† E-mail: e-qasemi@iasbs.ac.ir

^۱ Pairs Trading

^۲ Stochastic Control Problem

^۳ Hamilton-Jacobi-Bellman Equation

^۴ Algorithmic Trading

^۵ Hedge Fund

^۶ Capital Management