

بررسی ویژگی‌های مونت کارلوی جمعیتی

غلامحسین غلامی* (gh.gholami@urmia.ac.ir)

احسان فیاضی[†] (مکاتبه کننده: e.fayyazi@fsriau.ac.ir)

* دانشگاه ارومیه، دانشکده علوم، گروه ریاضی، ارومیه، ایران

[†] دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، گروه آمار، فارس، ایران

چکیده

روش نمونه‌گیری نقاط مهم همانند الگوریتم‌های زنجیر مارکوف مونت کارلو (MCMC) قابل تکرار هستند، در حالی که این الگوریتم (نمونه‌گیری نقاط مهم) بستگی به نقطه‌ی شروع ندارد. روش مونت کارلوی جمعیتی (Population Monte Carlo) شامل تولیدهای مکرر از نمونه‌گیری نقاط مهم می‌باشد که توابع مهم (Importance functions) بکار رفته در آنها به نمونه‌های مهم تولید شده‌ی قبلی بستگی دارند. مزیت این روش بر الگوریتم‌های MCMC این است که چارچوب این الگوریتم، در هر تکرار، نااریب است؛ بنابراین اجرای این الگوریتم می‌تواند در هر لحظه‌ی زمانی متوقف شود. زیرا تکرارها، اجرای الگوریتم تابع مهم (توزیع پیشنهادی) را بهبود می‌بخشد. بنابراین این امر منجر به یک روش نمونه‌گیری مهم بهبود یافته و کاراتر می‌شود. ما در این مقاله این روش را روی مثال‌های مختلف بررسی خواهیم کرد. **واژه‌های کلیدی:** نمونه‌گیری نقاط مهم، روش‌های زنجیر مارکوف مونت کارلو (MCMC)، مدل‌های آمیخته، الگوریتم‌های متروپلیس - هستینگز.

مقدمه

در این مقاله روشی را با نام مونت کارلوی جمعیتی^۱ (PMC) ارائه خواهیم داد که ترکیبی از روش‌های زنجیر مارکوف مونت کارلو، نمونه‌گیری نقاط مهم و نمونه‌گیری مجدد نقاط مهم می‌باشد. این روش از تمام مزایای هر یک از این روش‌ها به صورت همزمان بهره می‌برد. بنابراین ابتدا تعمیمی از روش نمونه‌گیری نقاط مهم را بیان نموده، سپس به معرفی روش‌های مونت کارلوی دنباله‌ای پرداخته و در نهایت مونت کارلوی جمعیتی را معرفی خواهیم کرد.

۱ مونت کارلوی جمعیتی

الگوریتم مونت کارلوی جمعیتی (PMC)، یک روش نمونه‌گیری نقاط مهم مکرر است، که در هر تکرار، یک نمونه‌ی تقریبی شبیه‌سازی شده از توزیع هدف و یک الگوریتم تطبیق‌پذیر که توزیع پیشنهادی را در طول تکرارها با توزیع هدف تنظیم می‌کند را تولید می‌کند. بنابراین ریشه تئوری این روش درون نمونه‌گیری نقاط مهم قرار دارد و نه در MCMC، که علی‌رغم ویژگی‌های

^۱ Population Monte Carlo