

Geometryczna ergodyczność algorytmu Rao i Teha dla skokowych procesów Markowa z czasem ciągłym

Wojciech Niemirow

Uniwersytet Warszawski
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Streszczenie

Problem jest następujący. Niech $X = \{X(t), t^{\min} \leq t \leq t^{\max}\}$ będzie procesem Markowa na skończonej przestrzeni stanów. Obserwujemy stan procesu w momentach $t^{\min} \leq t_1^{\text{obs}} < \dots < t_k^{\text{obs}} \leq t^{\max}$ z błędem losowym, czyli formalnie, ciąg zmiennych losowych $Y = \{Y_1, \dots, Y_k\}$ taki, że $p(Y|X) = \prod_i p(Y_i|X(t_i^{\text{obs}}))$. Powiedzmy, że znamy macierz intensywności przejścia procesu X i „wiarygodność” czyli $p(Y_i|X(t_i^{\text{obs}}))$. Chcemy odtworzyć rozkład *a posteriori* $p(X|Y)$ (rozkład prawdopodobieństwa na przestrzeni trajektorii procesu X). To zadanie pojawia się przy rozpatrywaniu wielu ciekawych modeli, m.in. reakcji chemicznych w żywych komórkach.

Rao i Teh zaproponowali elegancki i efektywny algorytm MCMC, który generuje łańcuch Markowa (na przestrzeni trajektorii) zbieżny do rozkładu *a posteriori* $p(X|Y)$. Wykorzystuje się w nim w istotny i pomysłowy sposób reprezentację skokowego procesu Markowa przy pomocy „prawdziwych i wirtualnych” skoków. Przedstawię twierdzenie, mówiące o geometrycznej ergodyczności algorytmu Rao i Teha. Jest to wynik wspólnej pracy z Błażejem Miasojedowem.

Literatura

Vinayak Rao and Yee W Teh: Fast MCMC sampling for Markov jump processes and extensions. *Journal of Machine Learning Research*, 14:3207–3232, 2013.