

Katarzyna Brzozowska-Rup
 Politechnika Świętokrzyska
 Antoni Leon Dawidowicz
 Uniwersytet Jagielloński

Problemy związane z implementacją pomocniczego filtru cząsteczkowego

Pomocniczy filtr cząsteczkowy (ang. *Auxiliary Particle Filter*, *APF*) zaproponowany równocześnie przez Pitta i Shepharda [7, 8] oraz Carpentera, Clifforda i Fearnheada [1] jest szczególną modyfikacją podstawowego algorytmu filtru cząsteczkowego (ang. *Sequential Importance Resampling* *SIR*). W referacie problem filtracji rozważamy na podstawie modelu przestrzeni stanów, w którym dynamika procesu obserwacji $(Y_t)_{t=1}^T$ opisywana jest przez ukryty proces Markowa $(X_t)_{t=1}^T$. Idea metody PF polega na tym, że w każdej chwili t metodą losowania istotnego z rozkładu o gęstości $p(x_t|x_{t-1}, y_t)$ generowany jest zbiór N cząsteczek, który następnie poddawany jest tzw. „re-próbkowaniu” (ang. *resampling*). Podstawowa różnica pomiędzy algorytmem *SIR* a *APF* polega na sposobie określania wag istotności cząsteczek. Podczas gdy w procedurze PF cząsteczki w chwili t uaktualniane są za pomocą miary kompatybilności z obserwacją y_t , w podejściu *APF* proponuje się rozważanie prawdopodobieństwa $p(y_{t+1}|x_t)$. Zaletą algorytmu *APF* jest możliwość stosowania optymalnej funkcji losowania istotnego, niestety w przypadku modeli nieliniowych wymienione wyżej funkcje na ogół nie mają postaci analitycznej. W referacie zostanie przedstawiony algorytm *APF* oraz wyniki symulacji dla modelu SV wykorzystujące metodę aproksymacji Laplace’a oraz krzywych Pearsona. Zaproponowane metody porównamy z procedurą Pitta i Shepharda.

Bibliografia

- [1] J. Carpenter, P. Clifford, P. Fearnhead, *An Improved Particle Filter for Nonlinear Problems*, IEE Proceedings - Radar, Sonar and Navigation 146 (1999), 2–7.
- [2] R. Douc, E. Moulines, J. Olsson, *Optimality of the Auxiliary Particle Filter*, Probability and Mathematical Statistics 29 (2009), 1–28.
- [3] A. Doucet, N. de Freitas, N. Gordon, *Sequential Monte Carlo Methods in Practice*, Springer, 2001.
- [4] A. Doucet, A. M. Johansen, *A tutorial on particle filtering and smoothing: fifteen years later*, Technical report, Department of Statistics, University of British Columbia, 2008.
- [5] G. J. Hahn, S. S. Shapiro, *Statistical Models in Engineering*, Wiley Classics Library, 1994.
- [6] A. M. Johansen, A. Doucet, *A note on auxiliary particle filters*, Statistics and Probability Letters 78 (2008), 1498–1504.
- [7] M. K. Pitt, N. Shephard, *Filtering via simulation: auxiliary particle filters*, Journal of the American Statistical Association 94 (1999), 590–599.
- [8] M. K. Pitt, N. Shephard, *Auxiliary variable based particle filters*, w [3], 271–293.