

# Applications of Homogeneous Markovian Processes in Economics and Latent Parameters Estimation for Discrete State Hidden Markov Models

*Student:* Adrian Vrabie [adrian@vrabie.net](mailto:adrian@vrabie.net)

*Academic Adviser:* Dr. habil. Dmitrii Lozovanu, University Professor  
[lozovanu@math.md](mailto:lozovanu@math.md)

June 7, 2016

## Abstract

Procesele Marcoviene sunt ubicuitare (omniprezente) într-o gamă largă de aplicații și are un grad înalt de explicație a datelor în pofida modelului matematic simplist. Un model mai general, Modelul Markovian Latent, nu este pe deplin valorificat din cauza dificultății estimării parametrilor acestuia. Această teză este dedicată cercetării algoritmilor care ar fi utili estimării matricei coeficienților proceselor Markoviene latente. Din păcate, această problemă nu are o soluție analitică și necesită aplicarea metodelor numerice. În prima parte sunt introduse procesele Markoviene simple și aplicațiile acestora în Economie. Partea a doua prezintă metode și algoritmi de tip EM (Expectation Maximization) pentru estimarea probabilităților de tranziție între stările latente. Teza propune metode de eficientizare a implementării algoritmului Baum-Welch. Având matricea stocastică determinată, putem folosi metodele de programare dinamică propuse de Lozovanu și Pickle pentru determinarea probabilităților limită.