

Bayesiánsky odhad parametrov

Peter Horvát



Metódy odhadu parametrov na základe údajov

- Kalibrácia
- GMM
- Maximalizácia funkcie užitočnosti
- Bayesianske odhady
- SVAR



Bayesiansky odhad

Predstavuje kombináciu:

- Maximalizácie funkcie užitočnosti (dáta)
- Kalibrácie (pri určovaní priorov)
- Prior predstavuje dodatočné dáta zadané tvorcom modelu



Použitie

- Modely rastu
- RBC modely
- DSGE modely

Bayesova veta a posterior

- Posterior predstavuje spojenie podmieneného pravdepodobnostného rozdelenia parametrov s dátami:

$$P(X|\mu) = L(X|\mu)P(\mu) \text{ alebo } P(X|\mu) = P(\mu|X)P(X)$$

- Bayesova veta:

$$P(\mu|X) = \frac{L(X|\mu)\pi(\mu)}{P(X)}$$

Posterior

- Z pohľadu distribučnej funkcie parametrov μ je $P(X)$ len konštanta
- Upravená Bayesova veta:

$$P(\mu|X) = \frac{L(X|\mu)\pi(\mu)}{P(X)} \propto L(X|\mu)\pi(\mu)$$

Výpočet hodnoty posteriora

- Nás zaujíma výpočet podmienenej funkcie vierohodnosti parametrov modelu:

$$E[g(\mu)] = \frac{\int g(\mu)P(\mu|X)d\mu}{\int P(\mu|X)d\mu}$$

- Na výpočet hodnoty posterioru sa využíva MCMC algoritmus

Metropolis- Hastings MCMC algoritmus

- M-H algoritmus je podmnožinou MCMC algoritmov
- Je založená na prehl'adávaní rôznych možných hodnôt vektora parametrov, pričom porovnáva, či nová prípustná hodnota zlepšuje hodnotu funkcie vierohodnosti

Metropolis- Hastings MCMC algoritmus v programe DYNARE

- Krok 1: Vyberie sa štartovacia hodnota x^0 , čo typicky býva hodnota modusu posteriórneho rozdelenia
- Krok 2: Vyberie hodnota parametra zo skokovej distribučnej funkcie

$$q(x^*, x^{t-1}) = N(x^*, c \Sigma_m),$$

- kde Σ_m je Hessová matica vypočítaná z posteriórneho rozdelenia

Metropolis- Hastings MCMC algoritmus

- Krok3: Vypočíta sa hranica akceptácie kandidátskej hodnoty parametra:

$$a = \frac{p(x^*, Y_T)}{p(x^{t-1}, Y_T)}$$

- kde Y_T predstavuje všetky pozorovania do periódy T.

Metropolis- Hastings MCMC algoritmus

- Krok4: Akceptuje sa alebo sa zamietne hodnota parametra. Ak sa akceptuje, upraví sa skoková distribučná funkcia:

$$x^t = \begin{cases} x^* & \text{s pravdepodobnosťou } \min(a, 1) \\ x^{t-1} & p(x^t) < a \end{cases}$$