Friel and Petit survey

1 summary and intro

Bayesian的には、modelを与えた時のdataのmarginal likelihoodがmodel selectionにおいて大事。しかし、すべてのparameterについて積分する必要があるのでこれは大変になりがち。本論文ではこれをthermodynamic integrationとpath samplingによって実現する。

model selectionゆーて

across model strategyとwithin model strategyの二つがある。

前者はGreen(1995)が示したreversible jump markov chain monte carloなどを利用。

本論文でメインに扱うのは後者で、こっちはモデルごとのmarginal likelihoodを計算する。→パラメータが高次元だと困難。

しかし、計算できれば、ベイズルールよりモデルごとのposterior probabilityが計算できるのでそれに基づいたmodel selectionできる！

それ以外にも、modelごとにmarginal likelihoodが得られればそれからモデル間のBayes factorが計算可能。

→もう一つの定義として、prior oddsとposterior oddsの比率としても同じBayes factorが得られる。

improper priorはimproper marginal likelihoodを導く。ということはbayes factorもnot well defined。

→これを避けるためにfractional BFとかintrinsic BFとかが提案されてる。

→しかし本論文で扱うのはproper priorですよーん

marginal likelihoodの計算にはこれまでいろいろ提案されてきた（2 pageの下部とsection 2）

→本論文は新たにpower posteriorを用いる手法を考えましたよ。

2 previous methodologies for computing BF (and marginal likelihood)

across model : reverse jump sampler (Green 1995)

within model : Neal 2001, Meng and Wong 1996, Bartolucci 2006

→within modelはmodelごとにパラメターを推定するので、modelの可能性が増えすぎると困る（regressionのvariable selectionみたいな状況）

- reverse jump markov chain monte carlo

- Chib’s method

- Anneled importance sampling

3 power posterior

power posteriorの定義は4式

6式はいつもの計算で出せる

3.2.1 single chain

3.2.1の最初の式は、5式の積分を計算した結果を書いている。

3.2.1のthetaとtのfull conditional distributionは、thetaとtのjoint distributionで、じゃない方を条件付けた場合に定数となって消える部分を消せばいい。←tのpriorをｚと仮定することで分母をキャンセルしてる

3.2.1でも期待値まではMCMCで計算し、そこから先の積分は数値積分をする。

tが小さいとtが1に近い時に比べて相対的に確率が小さくなる。このためestimationがpoorに成る。←なぜ？それはそういうもんだろ？

3.2.2 serial MCMC

とりあえずt = 0付近を重点的にサンプリングしたいので、パラメータnとcでtの範囲である0から1を0付近が密になるように離散化する。

3.2.1はtを確率変数として扱っていたけど、こっちではdeterministicに扱うよってこと。

そして、離散化したtの一つ一つに対してchainを構成してthetaをサンプリングする。

あとはアルゴリズムに記述されている通り。

期待値をtについて積分するわけだけど、その期待値はMCMCで出して、最後の積分についてはその結果を利用した数値積分で出すよ。

3.2.3 population MCMC

こっちもtを離散化することはする。

ただし、tの値ごとにchainを作るのではなく、tの値ごとにstateを設定する感じで一つのchainを作る。

population MCMCは本来、山が複数あるなど、mixされにくい分布からのサンプリングに用いられる。

あんまよくわかんないけど、あるchainでMCMCしている時にその近隣のchainのparameterに交換するっていうようなこともできる。