

Estrutura – Métodos Computacionais para Inferência estatística

Wagner Hugo Bonat
Elias Teixeira Krainski
Paulo Justiniano Ribeiro Jr
Walmes Marques Zeviani

Parte 1 – Inferência baseado na verossimilhança

Capítulo 1 – Conceitos iniciais

- Descrição geral e instalação do problema de inferência
 - Estimção pontual
 - Intervalos de confiança (Wilks, Wald e Deviance)
 - Testes de hipóteses (Wald, RV e score)
- Caso de um parâmetro
 - Exemplos
 - Exemplo 1 – Mostrar formas de ver a verossimilhança e exemplificar as propriedades assintóticas (viés, distribuição e consistência).
 - Exemplo 2 – Construir intervalos de confiança de diversas formas, fixar a interpretação frequentista através de estudos de simulação.
 - Exemplo 3 – Construção dos testes de hipóteses, função poder, avaliação através de simulação, tipos de erros.
 - Exemplo 4 – Reparametrização, estimativas pontuais e intervalares comparar Wald e Deviance, usar o método Delta para passar entre diferentes parametrizações, discutir informação esperada e observada.
 - Caso de dois parâmetros
 - Exemplos
 - Exemplo 5 – Distribuição Normal (ortogonalidade)
 - Exemplo 6 – Distribuição Gama (verossimilhança concentrada, NR 1D)
 - Exemplo 7 – Distribuição Binomial Negativa (Newton Raphson 2D)
 - Tratando tudo numericamente `optim()` e `mle2()`.

Capítulo 2 – Modelos de regressão

- Estrutura geral de um modelo de regressão com efeitos fixos
- Exemplos
 - Modelo de regressão Poisson
 - Modelo de regressão Simplex
 - Modelo Normal com preditor não linear
 - *Estudo de caso – Modelos de contagem com subdispersão*
 - *Algoritmo geral para construção de modelos de regressão*

Capítulo 3 – Modelos de regressão com efeitos aleatórios

- Estrutura geral do modelo de regressão com efeitos fixos e aleatórios
 - Modelo com bloco incompleto
 - Modelo geoestatístico Gaussiano
- Verossimilhança marginal
- Técnicas de integração numérica
 - Métodos básicos (Trapézio e Simpson)
 - Laplace
 - Gauss-Hermite

- Monte Carlo
- Quase Monte-Carlo
- Adaptative GH e QMC
- Exemplos
 - Poisson com intercepto aleatório
 - Poisson com dois efeitos aninhados
 - Beta com efeito aleatório 2D

Parte 2 – Inferência Bayesiana

Capítulo 4 – Conceitos iniciais

- Descrição geral de inferência
- Computação Bayesiana básica
 - Algoritmo de Gibbs
 - Algoritmo de Metropolis
- Exemplos (1 ou 2 parâmetros)
 - Com conjugação
 - Sem conjugação usando Gibbs
 - Sem conjugação usando Metropolis

Capítulo 5 – Inferência Bayesiana em modelos de regressão

- Escolhendo as priori's
- Escrevendo a distribuição a posteriori
- Ferramentas para inferência Bayesiana baseada em simulação
 - Pacote MCMCpack
 - JAGS
- Exemplos
 - Modelo de regressão Poisson (MCMCmetrop1R e JAGS)
 - Modelo de regressão Simplex (MCMCmetrop1R)
 - Modelo Normal com preditor não linear (JAGS e MCMCmetrop1R)
 - Algoritmo geral para construção de modelos de regressão com inferência Bayesiana.

Capítulo 6 – Inferência Bayesiana em modelos de regressão com efeitos aleatórios

- Escolhendo as distribuições para os efeitos aleatórios
- Escolhendo priori's para parâmetros de variância (precisão)
- JAGS para inferência Bayesiana
- Exemplos
 - Poisson com intercepto aleatório
 - Binomial com intercepto e inclinação aleatória
 - **Poisson geoestatístico**

Parte 3 – Tópicos avançados

- Algoritmo data clonning
 - Inferência baseado em verossimilhança via data clonning
 - Estimabilidade de modelo usando data clonning
 - Usando o pacote dclone com JAGS
 - Exemplos
- Inferência Bayesiana aproximada via integração aninhada de Laplace
 - Algoritmo INLA (implementação Poisson com intercepto aleatório)
 - Pacote INLA
 - Modelos espaço-temporais para dados de área
 - Extensão – Inferência Bayesiana aproximada via INLA para modelos dinâmicos generalizados.