

Inferência Bayesiana (ME 705A)

Segundo Semestre de 2013

Professor: Caio L. N. Azevedo

Sala do professor: 210 IMECC

e-mail: cnaber@ime.unicamp.br

(Preferencialmente, procurar o Professor na supracitada sala, dentro do horário de atendimento. Não serão dirimidas dúvidas via e-mail).

Atendimento : Segundas-feiras, das 13h às 14h (na supracitada sala).

Página na internet do curso: http://www.ime.unicamp.br/~cnaber/Material_IB_2S_2013.htm

Monitoria: Não haverá

1. Programa

Resumo:

Apresentar as principais idéias relativas à Inferência Bayesiana: visão subjetivista da probabilidade, distribuições a priori e posteriori, conflito entre priori e verossimilhança, escolha de prioris, estimação pontual e intervalar, testes de hipótese, seleção de modelos e utilização de métodos numéricos para obtenção de posteriores (estimativas). Serão apresentadas aplicações em modelos estatísticos e análise de conjuntos de dados. O suporte computacional será desenvolvido na plataforma R.

1. Introdução à Inferência bayesiana

- 1.1 Inferência frequentista x Inferência bayesiana.
- 1.2 Probabilidade subjetiva x probabilidade frequentista.
- 1.3 Distribuições a priori e posteriori.
- 1.4 Conflito entre a priori e a verossimilhança.
- 1.5 Princípios: verossimilhança, suficiência, uso sequencial do teorema de Bayes, não identificabilidade.
- 1.6 Aplicações.

2. Estimação pontual

- 2.1 Uso de momentos, quantis e outras medidas de posição da distribuição a posteriori.
- 2.2 Uso da teoria da decisão: função perda, função de risco e risco de Bayes.
- 2.3 Permutabilidade: Teorema de Finetti.
- 2.4 Aplicações

3. Distribuição à priori

- 3.1 Escolha de prioris: próprias, impróprias, conjugadas, informativas, não informativas.
- 3.2 Existência da posteriori.
- 3.3 Aplicações.

4. Estimação intervalar

- 4.1 Intervalos (IC) e regiões (RC) de Credibilidade.
- 4.2 IC e RC de máxima densidade a posteriori.
- 4.3 Aplicações.

5. Testes de hipótese e comparação de modelos

5.1 Testes de hipóteses sob a ótica bayesiana.

5.2. Teste de hipóteses precisas.

5.3 Comparação de modelos: Fator de Bayes, sensibilidade à escolha de priori.

5.4 Uso de distribuições preditivas.

5.5 Aplicações

6. Métodos numéricos em Inferência Bayesiana

6.1 Métodos clássicos de aproximação: aproximação de Laplace, integração numérica por quadratura e integração por Monte Carlo

6.2 Otimização numérica: Algoritmos de Newton-Raphson e Escore de Fisher.

6.3 Métodos de Monte Carlo via cadeias de Markov.

6.4 Aplicações

2. Bibliografia Básica

- **Principal**

- Hoff, P. D. (2009). *A first course in Bayesian Statistical Methods*, Springer-Verlag, **(site do livro: <http://www.stat.washington.edu/hoff/book.php>, contém errata, dados e códigos em R).** Disponível na biblioteca.
- Paulino, C. D., Turkman, M. A. e Murteira, B. (2005). *Estatística Bayesiana*, Fundação Calouste Gulbenkian. Disponível na biblioteca.
- Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S. and Rubin, D. B. (2004). *Bayesian data analysis, second edition*, Chapman and Hall/CRC. Disponível na biblioteca.
- Gamerman, D. and Lopes, H. (2006). *Markov chain Monte Carlo : stochastic simulation for Bayesian inference, second edition*, Chapman and Hall/CRC . Disponível na biblioteca.
- Robert, C. R. (2007). *The Bayesian choice : from decision-theoretic foundations to computational implementation, second edition*, Springer-Verlag. Disponível na biblioteca.

- **Complementar**
 - Mood, A. M., Graybill, F. A. and Boes, D. C. (1963). *Introduction to theory of Statistics, third edition, McGraw-Hill. Disponível na biblioteca.*
 - Degroot, M. H. and Schervish, M. J.(2002). *Probability and Statistics, third edition, Addison-Wesley. Disponível na biblioteca.*
 - Degroot, M. H.(1970). *Optimal statistical decisions, New York, NY: McGraw-Hill. Disponível na biblioteca.*
 - Dey, D. K. and Rao, C. R. (eds) (2005). *Bayesian Thinking: Modelling and Computation, D.K. Dey, C.R. Rao. Eds, Elsevier. Disponível na biblioteca.*
 - Materiais extras a serem disponibilizados no site.

3. Critérios de avaliação

- Metodologia de avaliação: três provas e um trabalho.
- O trabalho consistirá em análises bayesianas de conjuntos de dados e poderá ser feito em grupo. Futuramente, todos os detalhes acerca do trabalho (data de entrega, formação dos grupos, conjuntos de dados etc) serão divulgados na página do curso.
- Periodicamente serão entregues listas de exercícios. Recomenda-se resolvê-las na íntegra.
- Média Global (MG):
 - Se o aluno(a) entregar o trabalho: $MG = 0,75*MP + 0,25*NT + 0,5$.
 - Se o aluno(a) não entregar o trabalho: $MG = 0,6*MP$,
em que, $MP = 0,25*NP1 + 0,35*NP2 + 0,40*NP3$; NP_i : nota da i-ésima prova, $i=1,2,3$ e NT: nota do trabalho.
 - Se $MG \geq 7,0$ o(a) aluno(a) estará aprovado(a), caso contrário, terá de fazer EXAME. OBS: o(a) aluno(a) aprovado(a) poderá fazer o EXAME, para melhorar sua nota. Entretanto, ele(a) deverá comunicar sua decisão até uma semana (sete dias) antes, pessoalmente, na sala do Professor.

- Média Final (MF):
 - Se $MG \geq 7,0$; $MF = \text{máximo}(MG, ME)$, caso contrário $MF = ME$, em que,
 $ME = 0,5 \cdot MG + 0,5 \cdot NE$; NE: nota do exame.
 - Se $ME \geq 5,0$, o aluno(a) estará aprovado(a), caso contrário, estará reprovado(a).
- A frequência mínima para aprovação é de 75%