

Ampliación de Inferencia Estadística: Estadística Bayesiana

Profesor: Pedro Delicado
Curso 2005-2006

Departament d'Estadística i Investigació Operativa, UPC

1. Objetivos

Se pretende que el alumno adquiriera los siguientes conocimientos y habilidades:

- Fundamentar el enfoque bayesiano de la estadística en la teoría de la decisión.
- Conocer los elementos de un problema de inferencia bayesiana, las diferentes formas que pueden adoptar y ser capaz de elegir una de ellas en cada problema concreto.
- Plantear y resolver analíticamente problemas de inferencia bayesiana en modelos basados en familias exponenciales y distribuciones a priori conjugadas.
- Plantear y resolver mediante métodos numéricos problemas de inferencia bayesiana en modelos complejos.

Consolidados estos objetivos, el alumno será capaz de introducirse en la literatura bayesiana, tanto si sus intereses son prácticos como si son teóricos.

2. Programa

1. **Introducción. (1 sesión).**
Modelización estadística clásica y bayesiana.
2. **Teoría de la decisión. (2 sesiones).**
Elementos de un problema de decisión. Función de pérdida. Función de riesgo. Reglas Bayes. Reglas minimax. Admisibilidad de la reglas de Bayes.
3. **Distribuciones a priori. (2 sesiones).**
Familias de distribuciones conjugadas. Familias exponenciales y suficiencia. Distribuciones no informativas.
4. **Estimación puntual bayesiana. (1 sesión).**
Inferencia bayesiana: de la distribución a posteriori a los estimadores bayesianos. Estimación en los modelos usuales. Estimación en modelos más complejos.
5. **Técnicas de cálculo bayesiano. (5 sesiones).**
Métodos clásicos de aproximación a los estimadores Bayes. Métodos de Monte Carlo basados en Cadenas de Markov (MCMC). El programa Win-BUGS.
6. **Contrastes de hipótesis y regiones de confianza. (1 sesión).**
Contrastes bayesianos. Factor de Bayes. Regiones de confianza bayesianas.
7. **Temas avanzados en estadística bayesiana. (2 sesiones).**
 - **Mixturas.**
 - **Reversible jump.**

3. Bibliografía

Referencias

- Berger, J. O . (1985). *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. New York: Springer-Verlag.
- Bernardo, J. M. and A. F. M. Smith (1994). *Bayesian Theor*. Chichester: Wiley.
- Box, G. E. P. and G. C. Tiao (1973). *Bayesian Inference in Statistical Analysis*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Casella, G. and R.L Berger (1990). *Statistical Inference*. Belmont, California: Duxbury Press.
- Chen, M.H., Q.M. Shao, and J.G. Ibrahim (2000). *Monte Carlo Methods in Bayesian Computation*. New York: Springer.
- Congdon, P. (2001). *Bayesian Statistical Modelling*. Wiley.
- DeGroot, M. H. and M. J. Schervish (2002). *Probability and Statistics* (Third ed.). Addison-Wesley.
- DeGroot, M. H. (1970). *Optimal Statistical Decisions*. New York: Mc Graw Hill.
- DeGroot, M. H. (1988). *Probabilidad y Estadística*. México: Addison-Wesley Iberoamericana.
- Ferguson, T. S. (1967). *Mathematical Statistics: A Decision Theoretic Approach*. New York: Academic Press.
- Gelman, A., J. B. Carlin, H. S. Stern, and D. B Rubin (1995). *Bayesian Data Analysis*. London: Chapman and Hall.
- Lehmann, E. L. and G. Casella (1998). *Theory of Point Estimation* (Second ed.). London: Springer.
- Robert, C.P. (2001). *The Bayesian Choice* (Second ed.). Berlin: Springer-Verlag.
- Schervish, M. J. (1995). *Theory of Statistics*. New York: Springer-Verlag.

4. Otras fuentes de información

- <http://www-eio.upc.es/~delicado/docencia/EstadisticaBayesiana>.
Es la página web de la asignatura.
- Gómez y Delicado (2002) *Curso de Inferencia y Decisión*.
<http://www-eio.upc.es/~delicado/my-public-files/IyDapuntes.zip>
Es un texto de Inferencia Estadística a nivel de una licenciatura de Estadística. Este documento refleja el nivel de conocimientos que se supondrá a los alumnos.
Son especialmente interesantes como para este curso los siguientes capítulos y secciones: Capítulo 2, secciones 3.3, 5.7 y 6.2.3, Capítulo 7.
- <http://www.uv.es/~bernardo>
Página Web de José M. Bernardo (Universitat de València). Son especialmente interesantes sus materiales docentes.
- http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/mwiper/docencia/Spanish/Bayesian_Methods/apuntes.html
http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/mwiper/docencia/Spanish/Est_Bayesiana_Doctorado/apuntes_bayes_doctorado.html
Apuntes de las asignaturas que Mike Wiper imparte sobre estadística bayesiana en la Universidad Carlos III de Madrid. Una asignatura es de licenciatura y la otra de doctorado.
- <http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/welcome.shtml>:
Páginas web de los programas BUGS y CODA.
- <http://www.stat.duke.edu/sites/bayes.html>
Página del Institute of Statistics and Decision Sciences, Duke University (North Carolina, USA). Ahí está todo.

5. Dinámica del curso

El curso se basará en el texto de Robert (2001), que en algunos puntos será ampliado convenientemente.

5.1. Las clases

En cada clase el profesor desarrollará un capítulo (o parte de él) de Robert (2001), que los alumnos habrán leído durante la semana previa. La presentación del profesor no pretenderá ser exhaustiva, sino que servirá de guión para que los estudiantes planteen y resuelvan las dudas que hayan surgido durante la lectura del material.

Cuando el profesor lo crea conveniente, ampliará el tratamiento que en Robert (2001) se hace de ciertos temas.

Es posible que algunas de las sesiones consistan en la presentación de temas no incluidos en el programa de la asignatura, por parte de otros profesores con experiencia en el campo de la estadística bayesiana.

5.2. Listas de problemas

La resolución de problemas propuestos representa una parte importante del seguimiento del curso. Cada clase finalizará con la propuesta de una lista de problemas referentes al tema tratado ese día. Los estudiantes deberán entregar las soluciones el siguiente día de clase. Estas soluciones con las correcciones oportunas les serán devueltas la semana siguiente. Salvo excepciones puntuales, no habrá clases de resolución de problemas.

5.3. Evaluación

La calificación final del curso vendrá dada por la realización de un examen final de carácter teórico (50%), por las notas obtenidas en los problemas entregados semanalmente (50%). La participación en clase ayudará a mejorar la calificación final.