

ESTADISTICA NO PARAMETRICA

Introducción de la Estadística No paramétrica

- 1.- Contraste de signos e intervalos de confianza
 - 1.1.- Contraste de signos de muestras pareadas o enlazadas
 - 1.2.- Aproximación normal
 - 1.3.- Contraste de signos de una mediana poblacional
 - 1.4.- Intervalo de confianza de la mediana
- 2.- Contraste de Wilcoxon basado en la ordenación de las diferencias (contraste de Wilcoxon)
 - 2.1.- Aproximación normal
- 3.- Contraste U de Mann-Whitney
- 4.- Contraste de la suma de puestos de Wilcoxon
- 5.- Correlación de orden de Spearman
- 6.- Pruebas de X^2 Cuadrada
 - 6.1.- Prueba de una variable Bondad de Ajuste
 - 6.2.- Prueba de Dos Variables: Homogeneidad e Independencia

Propuesta1

ESTADISTICA BAYESIANA Y TEORIA DE DECISIONES

Misión

Formar economistas altamente capacitados en desarrollar investigación y realizar actividades de Matemáticas y de Estadística y Probabilidad, así como en sus diversas aplicaciones

Objetivo general de la Materia

Formar especialistas de alto nivel capaces de aplicar los principales métodos estadísticos para el análisis de datos, así como de comprender los conceptos matemáticos necesarios para la aplicación correcta de dichos métodos.

Objetivos específicos

Formar especialistas capaces de:

1. Comprender los conceptos matemáticos requeridos para la aplicación de las diversas técnicas estadísticas con un enfoque más aplicado que teórico;
2. Planear y diseñar experimentos o identificar modelos estadísticos apropiados para los problemas propios de su área;
3. Proponer soluciones a problemas previamente identificados, mediante métodos estadísticos cuya utilidad ha sido demostrada en los diversos campos de la investigación;
4. Apoyar en lo que respecta al contenido estadístico, en la superación de la calidad de la enseñanza de la estadística en los distintos niveles

Objetivo General

Que el alumno sea capaz de hacer inferencia para parámetros de interés desde la perspectiva de la estadística bayesiana y de formular un problema de toma de decisiones (incluyendo la estimación de parámetros) usando la teoría correspondiente

Objetivos Específicos

Al finalizar el curso, el alumno será capaz de:

1. Explicar las diferencias entre la estadística bayesiana y la frecuentista.
2. Identificar y postular los elementos que involucra abordar un problema desde el enfoque de estadística bayesiana.
3. Hacer inferencia para un parámetro de interés utilizando la distribución posterior.
4. Identificar y postular los elementos que intervienen en el proceso de toma de decisiones.
5. Abordar un problema de toma de decisiones (inferencia) usando las herramientas correspondientes.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En la primera parte del curso se estudia la denominada Estadística Bayesiana. Se inicia con un pequeño repaso de las principales distribuciones de probabilidad, haciendo énfasis en el tipo de variable aleatoria que cada una de ellas puede modelar. Posteriormente se presenta el paradigma Bayesiano para hacer inferencias acerca de parámetros, identificando los elementos que intervienen en el cálculo de la densidad posterior: el modelo para los datos y la distribución *a priori* para el parámetro de interés. A través de ejemplos y ejercicios se enseña el proceso de postulación de la distribución *a priori*, incluyendo algunos métodos que se usan en la práctica para postular un valor para cada parámetro de dicha distribución. Finalmente, se estudia el uso de la distribución posterior en el proceso de inferencia y se abordan problemas prácticos, de preferencia con datos reales.

La segunda parte del curso con el estudio de los elementos de la Teoría de Decisiones: espacio de acciones, espacio de estados de la naturaleza y función de pérdida. Seguidamente se presentan algunas funciones de pérdida comúnmente utilizadas. A través de ejemplos prácticos se enseña la manera de tomar decisiones utilizando los elementos antes mencionados.

Para terminar el curso se presentan ejemplos en los que se conjunta el uso de la Estadística Bayesiana y de la Teoría de Decisiones para abordar problemas de inferencia y decisión, utilizando elementos estudiados en el curso. Los ejemplos que se presenten serán motivados a partir de problemas reales en lo posible propuestos por los estudiantes.

Durante todo el curso el alumno resolverá diversos problemas a través de los cuales adquirirá habilidad para manejar los temas que se aborden.

Antecedentes académicos deseables

Conocimientos del perfil de ingreso:

1. Los conceptos fundamentales de probabilidad y estadística.
2. Las técnicas y medidas básicas de estadística descriptiva.
3. El concepto de variable aleatoria y su distribución.
4. Los modelos probabilísticos más comunes.
5. Conceptos fundamentales de álgebra básica.
6. Los conceptos y resultados básicos de cálculo diferencial e integral.

Propuesta de Posible Temario:

1. Conceptos básicos, Información *a priori* y Probabilidad Subjetiva.

Objetivo: El alumno será capaz de obtener información relevante (*a priori*) con que se cuenta para abordar un problema de estimación y de expresarla en forma de una distribución de probabilidad. Asimismo, entenderá el rol que desempeña esta densidad en la inferencia bayesiana.

- 1.1.- Introducción: distribuciones de probabilidad y ¿qué es la estadística bayesiana?
- 1.2.- Paradigma Bayesiano.
- 1.3.- Probabilidad Subjetiva.
- 1.4.- Determinación subjetiva de la densidad *a priori* para un parámetro.
 - 1.4.1.- *A priori* no informativa.
 - 1.4.2.- *A priori* de máxima entropía.
 - 1.4.3.- Uso de la distribución marginal para determinar una *a priori*.
- 1.5.- Determinación subjetiva de la densidad *a priori* para varios parámetros: *a priori* Jerárquica.
- 1.6.- Aplicaciones.

2. Análisis Bayesiano.

Objetivo: El alumno será capaz de abordar problemas de estimación utilizando el paradigma Bayesiano, aplicando el teorema de Bayes para obtener la distribución posterior, a partir de la cual realizará el proceso de inferencia que se requiera.

- 2.1.- Introducción.
- 2.2.- Distribución posterior.
 - 2.2.1.- Uso del teorema de Bayes.
 - 2.2.2.- Familias conjugadas.
- 2.3.- Inferencia Bayesiana.
 - 2.3.1.- Estimación de parámetros.
 - 2.3.2.- Conjuntos de credibilidad.
 - 2.3.3.- Pruebas de hipótesis.
- 2.4.- Análisis Bayesiano Jerárquico.
- 2.5.- Robusticidad Bayesiana.
 - 2.5.1.- Introducción.
 - 2.5.2.- El rol de la distribución marginal.
 - 2.5.3.- Robusticidad posterior: conceptos básicos.
- 2.6.- Cálculos Bayesianos.

3. Conceptos básicos de Teoría de Decisiones

Objetivo: El alumno conocerá y aplicará los principios y elementos básicos de la teoría de decisiones y será capaz de identificarlos en problemas prácticos.

- 3.1.- Introducción.
- 3.2.- Elementos básicos.
 - 3.2.1.- Espacio de acciones.
 - 3.2.2.- Espacio de estados de la naturaleza.
 - 3.2.3.- Función de pérdida.
- 3.3.- Funciones de pérdida comúnmente usadas.

- 3.3.- Pérdida esperada, reglas de decisión y riesgo.
- 3.4.- Principios de toma de decisiones.
- 3.4.1.- Principio de decisión condicional de Bayes.
- 3.4.2.- Principios de decisión frecuentistas.
- 3.5.- Fundamentos.
- 3.5.1.- Perspectiva condicional.
- 3.5.2.- Principio de verosimilitud.
- 3.6.- Estadísticos Suficientes.

4. Utilidad y Pérdida.

Objetivo: El alumno resolverá problemas prácticos de inferencia y decisión aplicando correctamente los elementos básicos de la teoría de decisiones.

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Teoría de utilidad.
- 4.3.- La utilidad expresada en unidades monetarias.
- 4.4.- La función de pérdida.
- 4.4.1.- Desarrollo a partir de la teoría de utilidad.
- 4.4.2.- Algunas funciones de pérdida estándares.
- 4.4.3.- Problemas de inferencia.
- 4.4.4.- Problemas de predicción.
- 4.5.- Función de pérdida para vectores de parámetros.
- 4.6.- Teoría de decisión bayesiana.
- 4.6.1.- Análisis de decisión posterior.
- 4.6.2.- Estimación.
- 4.7.- Aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Berger, J.O. (1985). *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. New York. Springer Verlag.
2. Berger, J.O. (1999) *Statistical Decision Theory and Bayesian Analysis*. Second Edition. Springer Verlag, New York. [ISBN 0-387-96098-8](#) and also [ISBN 3-540-96098-8](#).
3. Bernardo, J.M. y Smith, A.F.M. (2004). *Bayesian Theory*. New York. John Wiley and Sons.
4. Bolstad, William M. (2004) *Introduction to Bayesian Statistics*, John Wiley [ISBN 0-471-27020-2](#)
5. Bretthorst, G. Larry, 1988, [Bayesian Spectrum Analysis and Parameter Estimation](#) in *Lecture Notes in Statistics*, 48, Springer-Verlag, New York, New York
6. Box, G.E.P. and Tiao, G.C. (1992). *Bayesian Inference and Statistical Analysis*. New York. John Wiley and Sons.
7. Carlin, J.B. and Louis, T.A. (2000). *Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis*. 2a ed. New York: Chapman & Hall.
8. Casella, G. y Berger, R.L. (2002). *Statistical Inference*. Pacific Grove, Calif.: Duxbury: Thompson Learning.
9. Chernoff, H. y Moses, L. (1959). *Elementary Decision Theory*. Wiley. New York.
10. Dawid, A.P. and Mortera, J. (1996) Coherent analysis of forensic identification evidence. [Journal of the Royal Statistical Society](#), Series B, 58,425-443.
11. Degroot, M. (1970). *Optimal Statistical Decision*. Wiley. New York.

12. Foreman, L.A; Smith, A.F.M. and Evett, I.W. (1997). Bayesian analysis of deoxyribonucleic acid profiling data in forensic identification applications (with discussion). *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, 160, 429-469.
13. Gardner-Medwin, A. *What probability should the jury address?*. Significance. Volume 2, Issue 1, March 2005
14. Gelman, A., Carlin, B., Stern, H., and Rubin, D.B. (2003). *Bayesian Data Analysis*. Second Edition. Chapman & Hall/CRD, Boca Raton, Florida. [ISBN 1-58488-388-X](#).
15. Gelman, A. and Meng, X.L. (2004). *Applied Bayesian Modeling and Causal Inference from Incomplete-Data Perspectives: an essential journey with Donald Rubin's statistical family*. John Wiley & Sons, Chichester, UK. [ISBN 0-470-09043-X](#)
16. Giffin, A. and Caticha, A. (2007) [Updating Probabilities with Data and Moments](#)
17. Jaynes, E.T. (1998) [Probability Theory: The Logic of Science](#).
18. Klugman, S.A. (1992). *Bayesian Statistics in actuarial science: with emphasis on credibility*. Boston: Kluwer academic publishers.
19. Leonard, T. and Hsu, J. (1999). *Bayesian Methods*. New York: Cambridge University Press.
20. Lee, Peter M. *Bayesian Statistics: An Introduction*. Second Edition. (1997). [ISBN 0-340-67785-6](#).
21. Mendenhall, W., Scheaffer, R.L. y Wackerly, D.D. (1986). *Estadística matemática con aplicaciones*. Ed. Iberoamericana
22. O'Hagan, A. and Forster, J. (2003) *Kendall's Advanced Theory of Statistics, Volume 2B: Bayesian Inference*. Arnold, New York. [ISBN 0-340-52922-9](#).
23. Pearl, J. (1988) *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems*, San Mateo, CA: Morgan Kaufmann.
24. Robert, C.P. (2001) *The Bayesian Choice*. Springer Verlag, New York.
25. Robertson, B. and Vignaux, G.A. (1995) *Interpreting Evidence: Evaluating Forensic Science in the Courtroom*. John Wiley and Sons. Chichester.
26. Winkler, Robert L, *Introduction to Bayesian Inference and Decision, 2nd Edition* (2003) Probabilistic. [ISBN 0-9647938-4-9](#)

Propuesta Num. 2

ESTADÍSTICA BAYESIANA

Índice

1. INTRODUCCIÓN
2. ESTADÍSTICA BAYESIANA
3. ¿QUÉ ES LA INFERENCIA BAYESIANA?
4. CONCEPTOS BAYESIANOS BÁSICOS
 - 4.1. Teorema de Bayes
 - 4.2. Naturaleza secuencial del teorema de Bayes
 - 4.3. Distribución a priori difusa o no informativa
 - 4.4. Distribución a priori conjugada
5. INFERENCIA BAYESIANA
 - 5.1. Estimación puntual
 - 5.2. Intervalos de credibilidad o regiones veraces
 - 5.3. Prueba de hipótesis para una muestra
 - 5.4. Prueba de hipótesis para dos muestras
6. BIBLIOGRAFÍA.

Otras Referencias

[Libro on-line textbook: Teoría de la información Theory, Inferencia, y algoritmos de aprendizaje](#), por David MacKay, tiene capítulos sobre métodos bayesianos, incluyendo ejemplos; argumentas a favor de los métodos bayesianos (del estilo de [Edwin Jaynes](#)); métodos modernos sobre [Método de Montecarlo](#), y [métodos variacionales](#); y ejemplos ilustrativos acerca de cómo se emplean las redes bayesianas en los algoritmos de compresión de datos.

1. Berger JO. Statistical decision theory and Bayesian analysis. Springer-Verlag: New York, 1985.
2. Bernardo JM. Intrinsic credible regions. An objective Bayesian approach to interval estimation. *Test* 2005;14(2): 317-384 (disponible en <http://www.uv.es/~bernardo/2005Test.pdf>)
3. Chu J. Bayesian function estimation using overcomplete dictionaries with application in genomics. Department of Statistical Science. Duke University, 2007 (disponible en www.stat.duke.edu/people/theses/jenhwa.html)
4. Gunn LH. Bayesian order restricted methods with biomedical applications. Institute of Statistics and Decision Sciences. Duke University, 2004 (disponible en www.isds.duke.edu/people/theses/laura.ps).
5. House LL. Nonparametric bayesian models in expression proteomic applications. Institute of Statistic and Decision Sciences. Duke University, 2006 (disponible en: <http://www.isds.duke.edu/people/theses/leanna.pdf>)
6. O'Hagan A, Luce BR. A primer on bayesian statistics in health economics and outcomes Research. MEDTAP International Inc., 2003 (disponible en <http://www.shef.ac.uk/content/1/c6/07/15/10/primer.pdf>).
7. Rodriguez A. Some advances in Bayesian nonparametric modelling. Institute of Statistic and Decision Sciences. Duke University, 2007 (disponible en: <http://www.stat.duke.edu/people/theses/abel.pdf>).
8. Thornburg H. Introduction to bayesian statistics. CCRMA. Stanford University 2006 (disponible en <http://ccrma.stanford.edu/~jos/bayes/bayes.pdf>).
9. Yupanqui Pacheco RM: Introducción a la estadística bayesiana. UNMSM. Facultad de Ciencias Matemáticas. EAP de Estadística, Lima, 2005 (disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/yupanqui_pr/yupanqui_pr.pdf).
10. http://halweb.uc3m.es/esp/Personal/personas/mwiper/docencia/Spanish/Bayesian_Methods/apuntes.html