Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Distribuciones Multidimensionales

Código: 104857
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OB	2	1

Contacto

Nombre: Antoni Sintes Blanc

Correo electrónico: antoni.sintes@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Prerrequisitos

Probabilidad elemental. Variables aleatorias reales. Cálculo diferencial e integral. Algebra elemental: espacios vectoriales y determinantes.

Objetivos y contextualización

La distribución de probabilidad de un vector aleatorio (discreto o continuo) es el objetivo principal de este curso.

Analizamos las principales características de la distribución conjunta: el vector de medias, la matriz de varianzas-covarianzas,

las distribuciones marginales y condicionales, etc.

Como ejemplo principal estudiamos la distribución normal multidimensional. Esta es una distribución continua importante, con

aplicaciones en la teoría de modelos lineales, en el análisis multivariante y en la teoría de la decisión estadística.

La teoría y los cálculos relacionados con las distribuciones multidimensionales continuas dependen en gran medida del cálculo integral y diferencial

con funciones de varias variables. Teniendo esto en cuenta, revisamos las principales técnicas con aplicaciones en la probabilidad multivariante.

Competencias

- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Seleccionar los modelos o técnicas estadísticas para aplicarlos a estudios y problemas reales, así como conocer las herramientas de validación de los mismos.
- Utilizar correctamente un amplio espectro del software y lenguajes de programación estadísticos, escogiendo el más apropiado para cada análisis y ser capaz de adaptarlo a nuevas necesidades.
- Utilizar eficazmente la bibliografía y los recursos electrónicos para obtener información.

Resultados de aprendizaje

1. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
3. Utilizar eficazmente bibliografía y recursos electrónicos para obtener información.
4. Utilizar las propiedades de las funciones de distribución y densidad.
5. Utilizar software estadístico para obtener índices de resumen de las variables del estudio.
6. Utilizar software para visualizar datos con distribuciones multidimensionales.

Contenido

1. Vectores aleatorios.

Vectores aleatorios k-dimensionales. Las variables componentes de un vector aleatorio. Definición de la ley conjunta de un vector aleatorio:

El caso discreto y el caso absolutamente continuo. La función de distribución de probabilidad conjunta. Distribuciones bivariantes discretas

finitas: distribuciones marginales y condicionales.

2. Distribuciones discretas.

Distribuciones discretas bivariantes generales. Distribuciones marginales. Distribuciones discretas multivariantes. Distribuciones marginales.

La distribución multinomial. Funciones de un vector aleatorio discreto.

3. Distribuciones continuas.

Distribuciones continuas bivariantes generales. Distribuciones marginales. Distribuciones multivariantes continuas. Distribuciones marginales.

Funciones de un vector aleatorio continuo.

4. Independencia y distribuciones condicionales.

Variables aleatorias estadísticamente independientes y distribuciones conjuntas. Distribuciones condicionales: caso discreto y continuo.

5. Esperanza matemática y otras características numéricas.

Esperanza de una función de un vector aleatorio. La función generatriz de los momentos. Covarianza y coeficiente de correlación.

La matriz de varianzas-covarianzas. Esperanza condicional. Varianza condicional. El teorema de la doble esperanza.

6. La distribución normal multidimensional.

La distribución normal bidimensional. La distribución normal multidimensional. Distribuciones relacionadas la distribución normal.

distribuciones chi-cuadrado, distribuciones t de Student y distribuciones F de Fisher-Snedecor. Teorema de Student. Teorema de Cochran.

A menos que las restriciones impuestas por las autoridades sanitárias obliguen a una prioritzacion o reduccion de estos contenidos.

Metodología

La metodología de enseñanza se basa en las siguientes actividades y material:

- Lecciones teóricas.
- Lecciones prácticas sobre problemas y ejercicios.
- Sesiones prácticas de laboratorio de computación (con Maxima y R).
- Dossier de trabajo personal (DTP).
- Libros de texto de teoria y de problemas.
- Guias semanales de estudio y de trabajo personal (GETPS).
- Aula Moodle del curso en el Campus Virtual de la UAB.

La metodologia docente propuesta puede experimentar alguna modificacion en funcion de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de teoria	28	1,12	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipo: Supervisadas			
Clases prácticas de problemas	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 6
Prácticas de laboratorio (con Maxima y R)	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 6
Tipo: Autónomas			
Dossier de trabajo personal de ejercicios y de teoria	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6

Evaluación

Evaluación continua:

Los estudiantes de evaluación continua pueden obtener hasta el 40% del puntaje total con trabajo personal, realizado a lo largo del curso:

dossier de trabajo personal (DTP), trabajo de laboratorio de computación (PRC) y problemas en el aula (EA), si se entrega

dentro del plazo.

El puntaje restante está cubierto por dos exámenes parciales (independientes y de igual peso), EP1 y EP2, ambos con un

examen de segunda oportunidad, EF1 y EF2.

Para aprobar el curso se requiere obtener un mínimo de 30% en cada uno de los exámenes parciales, así como un mínimo de 50%

de la puntuación total.

Denotando DTP, EA, PRC, EP1, EP2, EF1 y EF2 los puntos (sobre 10) obtenidos en cada uno de estos elementos de evaluación,

la puntuación global final QF (sobre 10) se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$QF = TC + 0.05\,(10-TC-TC1)\,[\max(EP1, EF1) + \max(EP2, EF2)]$$

donde $TC = 0.2\,DTP + 0.1\,EA + 0.1\,PRC$ y $TC1 = \max(0, 1-0.2\,DTP) + (1-0.1\,EA)$.

La condición de mínimo en los exámenes parciales es: $\min\{\max(EP1, EF1), \max(EP2, EF2)\} >= 3$.

Si esta condición no se cumple, la puntuación global final es $\min(QF, 4.5)$.

Evaluación única:

Los estudiantes de evaluación única tendran un examen final i una recuperación.

El examen final se hará un único dia y tendrá dos partes, una en la mañana y la otra en la tarde, con una duración màxima de 3 hores cada una.

El contenido del examen de la mañana será el mismo que el del examen EP1 (parcial 1 de la evaluación continuada). Denotaremos AU1 la calificación de este examen, sobre 10.

El contenido del examen de la tarde será el mismo que el del examen EP2 (parcial 2 de la evaluación continuada). Denotaremos AU2 la calificación de este examen, sobre 10.

Si se cumple la condición $\min(AU1, AU2) >= 3{,}5$, la calificación final se calcula como $QFU = (AU1 + AU2)/2$, y se aprueba si $QFU >= 5$.

En caso contrario hay que hacer el examen de recuperación.

El examen de recuperación se hará un único dia y tendrá dos partes, una en la mañana y la otra en la tarde, con una duración màxima de 3 hores cada una.

El contenido del examen de la mañana será el mismo que el del examen EP1 (parcial 1 de la evaluación continuada). Denotaremos AUR1 la calificación de este examen, sobre 10.

El contenido del examen de la tarde será el mismo que el del examen EP2 (parcial 2 de la evaluación continuada). Denotaremos AUR2 la calificación de este examen, sobre 10.

La condición de mínimo en este caso es: min{max (AU1, AUR1), màxim (AU2, AUR2)} >= 3,5 , y la calificación final se calcula como

QFUR = 0.7 ([màx (AU1, AUR1) + màx (AU2, AUR2)]/2) + 0.3 QFU

Si no se cumple la condición de mínimo, la puntuación global final es min (QFUR, 4.5).

La evaluacion propuesta puede experimentar alguna modificacion en funcion de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Dossier de trabajo personal de ejercicios y de teoria (DTP)	10% a 20%	44	1,76	1, 2, 3, 4, 5, 6
Ejercicios de aula (EA)	10%	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 6
Exámenes finales (EF1, EF2)	0% a %50%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6
Exámenes parciales (EP1, EP2)	20% a 40% (cada uno)	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6
Prácticas de laboratorio (con Maxima y R)	0% a %10%	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografía

J.E. Marsden & J. Tromba: Calculo Vectorial (Addison-Wesley).

M. de Groot: Probabilidad y Estadística (Addison-Wesley).

D. Peña: Fundamentos de Estadística (Alianza Editorial).(*)

D. Peña: Análisis de datos multivarianters (McGraw-Hill).(*)

J.G. Kalbfleisch: Probabilidad e Inferencia Estadística (Vol. 1) (AC).

V. Zaiats; M.L. Calle; R. Presas: Probabilitat i Estadística. Exercicis I. U.A.B. (Materials, 107).(*)

(*) bibliografia mas relevante.

Software

- R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL https://www.R-project.org/.
- wxMaxima (C) 2004-2018 Andrej Vodopivec