

com 2015  
0/2  
8  
22



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Planilla a completar para presentación de Cursos de Posgrado

1.- DEPARTAMENTO de COMPUTACIÓN

2.- NOMBRE DEL CURSO: Inferencia Bayesiana con Aplicaciones en Ciencias Cognitivas

3.- DOCENTES:

RESPONSABLE/S: Alejo Salles .....

COLABORADORES: .....

AUXILIARES: .a designar.....

4.- LICENCIATURA Y DOCTORADO EN CS. DE LA COMPUTACIÓN, ABIERTA A ESTUDIANTES DE OTRAS CARRERAS.

5.- AÑO: 2015

CUATRIMESTRE/S: 1

6.- PUNTAJE PROPUESTO PARA CARRERA DE DOCTORADO:  
.....5.....

  
Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE  
SECRETARIO DE POSGRADO  
FCEN - UBA

7.- DURACIÓN (anual, cuatrimestral, bimestral u otra): Cuatrimestral

8.- CARGA HORARIA SEMANAL:

Teóricas: 4

Problemas:

Laboratorio: .....

Seminarios: .....

Teórico - Práctico:6.....

Salida a Campo: .....

9.- CARGA HORARIA TOTAL: 160

10.- FORMA DE EVALUACIÓN:

La primer parte del curso tomará la mayor parte del tiempo y se acatará más a la tradición docente de la facultad. Las prácticas harán uso intensivo de la computadora, y consistirán en la implementación de modelos diversos. Se mantendrá un foco en las aplicaciones, por lo que en las teóricas se verán también numerosos ejemplos

3  
computacionales. La evaluación de esta primera parte consistirá en trabajos prácticos con computadora y un examen teórico/práctico.

La segunda parte contará con una presentación introductoria y luego intercalará el desarrollo teórico con con la presentación de artículos de investigación por parte de los alumnos, que formará parte de la evaluación.

La evaluación final consistirá en el desarrollo e implementación de un modelo, que será acordado con los alumnos individualmente o en grupos.

### 11.- PROGRAMA ANALÍTICO:

Las técnicas de análisis de datos basadas en inferencia bayesiana o estadística bayesiana han cobrado recientemente una enorme importancia. Dos desarrollos han contribuido en esta dirección: la creciente velocidad de las computadoras y la aparición de algoritmos eficientes de inferencia. Hoy en día estas técnicas son las preferidas en un enorme rango de aplicaciones, desde la búsqueda de restos de aviones perdidos hasta la producción de diagnósticos médicos. A pesar de la relevancia actual, no hay en nuestra facultad un curso que cubra los contenidos básicos.

En esta materia, proponemos un abordaje introductorio al análisis de datos bayesiano apuntado a alumnos de todas las carreras de la facultad (con particular énfasis hacia aquellos que tengan una inclinación más cuantitativa), así como a estudiantes de doctorado que tengan un interés por conocer las técnicas básicas de esta disciplina. El foco será sobre aplicaciones, a fin de transmitir contenidos que puedan luego ser aplicados en distintos dominios. Si bien las técnicas son de aplicación general, en el curso nos concentraremos en aplicaciones en ciencias cognitivas. Los experimentos acotados de este campo lo hacen ideal para el tratamiento del tema con un foco específico.

En la primer parte del curso, se repasarán las nociones básicas de probabilidad que luego serán requeridas y se desarrollarán las ideas fundamentales que subyacen a la técnica. Se estudiarán distintos aspectos del modelado a través de numerosos ejemplos de creciente complejidad. Asimismo, se analizarán los algoritmos de aproximación que la inferencia bayesiana necesariamente requiere, dado el crecimiento exponencial que presenta el cómputo de distribuciones de probabilidad con el número y dimensionalidad de las variables del problema.

En la segunda parte del curso, más corta que la primera, presentaremos ideas recientes del modelado cognitivo. Además de resultar de enorme utilidad y eficacia para analizar datos, la inferencia bayesiana ha resultado un excelente modelo de la cognición humana, dando lugar al nacimiento del campo de las ciencias cognitivas computacionales. En este campo interdisciplinar, las ciencias de la computación dialogan con las ciencias cognitivas para profundizar el entendimiento de los procesos mentales. En este curso daremos los lineamientos básicos de este campo emergente y discutiremos diversos dominios en donde este tipo de modelos se han aplicado con suceso.

Primera Parte: Introducción a la Inferencia Bayesiana:

- Repaso de probabilidad. Ideas de estadística clásica.
- Fundamentos: teorema de Bayes en un nuevo contexto.
- Ejemplos sencillos: binomiales, gaussianas.
- Modelos gráficos, modelos jerárquicos.

- 4c
- Ejemplos más complejos de modelado.
  - Algoritmos de muestreo. Markov Chain Monte Carlo. Algoritmo de Metropolis-Hastings.

Segunda Parte: La Cognición Humana como Inferencia Bayesiana:

- El programa de las ciencias cognitivas computacionales.
- Los niveles de análisis de Marr.
- Ejemplos de éxito.
- Nuevos desafíos: el nivel algorítmico y la "racionalidad acotada"

## 12.- BIBLIOGRAFÍA:

- Gelman, Carlin, Rubin & Stern; Bayesian Data Analysis.  
MacKay; Information Theory, Inference, and Learning Algorithms.  
Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning.  
Wagenmakers & Lee; A Course in Bayesian Graphical Modeling for Cognitive Science.  
Marr; Vision.  
Anderson; The Adaptive Character of Thought.  
Artículos de investigación varios.



Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 504.479/14

Buenos Aires, 30 MAR 2015

**VISTO:**

la nota presentada por el Dr. Sebastián Uchitel, representante de la Subcomisión de Doctorado del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información y el programa del curso de posgrado **Inferencia bayesiana con aplicaciones en ciencias cognitivas**, que se dictará durante el primer cuatrimestre de 2015 por el Dr. Alejo Salles,

**CONSIDERANDO:**

- lo actuado por la Comisión de Doctorado,
- lo actuado por la Comisión de Postgrado,
- lo actuado por este Cuerpo en la sesión realizada en el día de la fecha,
- en uso de las atribuciones que le confiere el Artículo 113° del Estatuto Universitario,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE  
CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
RESUELVE:**

**Artículo 1°:** Autorizar el dictado del curso de posgrado **Inferencia bayesiana con aplicaciones en ciencias cognitivas** de 160 hs. de duración.

**Artículo 2°:** Aprobar el programa del curso de posgrado **Inferencia bayesiana con aplicaciones en ciencias cognitivas**, obrante a fs 2 a 4 del expediente de la referencia.

**Artículo 3°:** Aprobar un puntaje máximo de cinco (5) puntos para la Carrera del Doctorado.

**Artículo 4°:** Comuníquese a la Dirección del Departamento de Computación, a la Biblioteca de la FCEyN, a la Secretaría de Postgrado (con fotocopia del programa incluido) y a la Dirección de Alumnos (sin fotocopia del programa). Cumplido Archívese.

RESOLUCION CD N°  
SP/1ga 12/03/2015

**0507**

  
Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE  
SECRETARIO DE POSGRADO  
FCEN-UBA

  
Dr. JUAN CARLOS REBORADA  
DECANO