

COM 2014
14
ZC



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: **Robótica Móvil Avanzada**

3.- DOCENTES:

RESPONSABLE/S: **José E. Guivant**

COLABORADORES:

AUXILIARES:

4.- CARRERA de DOCTORADO

5.- AÑO: 2014

CUATRIMESTRE/S: segundo

6.- PUNTAJE PROPUESTO PARA CARRERA DE DOCTORADO:

3 puntos

7.- DURACIÓN (anual, cuatrimestral, bimestral u otra): 6 semanas

8.- CARGA HORARIA SEMANAL:

Teóricas: 6

Problemas:

Laboratorio: 6.....

Seminarios:

Teórico - Práctico:

Salida a Campo:

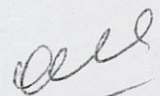
9.- CARGA HORARIA TOTAL: 66

10.- FORMA DE EVALUACIÓN: Examen final Escrito

11.- PROGRAMA ANALÍTICO:

Semana 1. Clase Teórica A (T1A)

Introducción acerca del curso.


Dr. JOSÉ OLABE PARRAGUIRRE
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN - UBA



Sensores típicos usados en Robótica de Campo (IMU, GPS, Laser scanners, Cámaras D-
RGB, encoders)

Teoría Bayesiana, parte 1.

Semana 1. Clase Práctica A (P1A)

Usando sensores reales.

- 1) IMU (Inertial Measurement Unit). Integración de velocidades angulares provistas por giróscopos 3D de la IMU.
 - 2) Pre procesamiento de medidas generadas por laser scanner.
-

Semana 1. Clase Teórica B (T1B)

Teoría Bayesiana, parte 2.

Semana 1. Clase Práctica B (P1B)

- 1) “Feature Extraction”. Pre-procesamiento de scans generados por laser scanner.
-

Semana 2. Clase Teórica A (T2A)

Teoría Bayesiana, caso de Estimadores Gaussianos: Kalman Filter, Extended Kalman Filter (EKF), Unscented Kalman Filter (UKF).

Semana 2. Clase Práctica A (P2A)

- 1) Implementación de modelo cinemático de una plataforma. Basado en IMU y “Wheel encoders”.
-

Semana 2. Clase Teórica B (T2B)

EKF aplicado a localización.



Casos de estudio:

1) Caso localización 2D (3DoF: posición 2D y heading). Fusión de sensores IMU (Inertial Measurement Unit), encoders, Laser scanner; basado en mapa de navegación conocido a priori.

Casos "Range Only", "Bearing Only" y "Range and Bearing"

2) Extendiendo el vector de estados para estimar parámetros:

Caso general. Caso de estudio: Estimación de offset de giróscopo. Estimación de otros parámetros relevantes.

Semana 2. Clase Práctica A (P2A)

Implementación de Localizador basado en Triangulación, métodos estándar.

- Caso a) Solo rango (Range Only)
- Caso b) Solo ángulo (Bearing Only)
- Caso c) Rango y ángulo (Range and Bearing)

Semana 3. Clase Teórica A (T3A)

Caso localización estimación de attitude en 3D: Fusión de sensores IMU e imágenes D-RGB. Estimación de offset de giróscopos 3D.

Semana 3. Clase Teórica B (T3B)

Demostraciones de proyectos realizados por estudiantes (proyecto desarrollado en P2A). Discusión acerca de resultados obtenidos.

Semana 3. Clases Prácticas A y B (P3AB)

- 1) Implementación de localizador 2D (estimador de posición 2D, i.e. 3DoF) basado en EKF.
 - 2) Implementación de localizador extendido (estimación de offset de giróscopo)
-



Semana 4. Clase Teórica A (T4A)

Síntesis de mapas densos. Descripción del terreno. Usos de imágenes 3D. Grillas de Ocupación (Occupancy Grid, OG).

Semana 4. Clase Práctica A (P4A)

Implementación de OG basado en medidas de laser scanner o en imágenes 3D (depende de la plataforma y los sensores que sean usados)

Semana 4. Clase Teórica B (T4B)

Planeo de Trayectoria (Path Planning), basado en mapas densos. Planeo Óptimo. Principio de Optimalidad de Bellman. Programación Dinámica. Método de Dijkstra y derivados.

Semana 4. Clase Práctica B (P4B)

Aplicación de planeador de trayectoria basado en Dijkstra, sobre mapa denso descrito por OG.

Nota: el planeador será provisto por el académico, el mapa denso es el implementado por el estudiante en P4A. El proyecto consta en adaptar el planeador provisto, para el caso de aplicación a resolver.

Semana 5. Clase Teórica A (T5A)

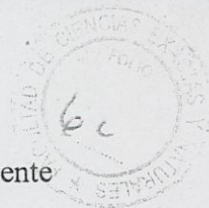
Localización y Mapeo Simultáneo (Simultaneous Localization and Mapping, SLAM). Solución basada en EKF.

Semana 5. Clase Teórica B (T5B)

Examen de 2 horas.

Semana 5. Clases Prácticas A,B .

Estudiantes refinan implementaciones de proyectos, que serán demostrados públicamente (en clase), durante semana 6.



Semana 6. Clase Teórica A (T6A) , Semana 6. Clase Practica A (P6A)

Demostración de resultados de proyectos, por parte de estudiantes.

Semana 6. Clase Teórica B (T6B).

Discusión. Despedida.

12.- BIBLIOGRAFÍA:

Material provisto por el Académico a cargo:

Notas de curso teóricas y prácticas.

Datos reales.

Programas y ejemplos de uso de datos reales.

API (Application Program Interface), para operar plataforma.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Referencia Expte. N° 504.260/14

Buenos Aires, 17 NOV 2014

VISTO:

la nota presentada por el Dr. Diego Fernandez Slezak, Director del Departamento de Computación, mediante la cual eleva la información y el programa del curso de posgrado **Robótica móvil avanzada**, que se dictará en el 2° cuatrimestre de 2014, teniendo como responsable al Dr. José E. Guivant,

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°: Dar validez al dictado del curso de posgrado **Robótica móvil avanzada** de 66 hs. de duración.

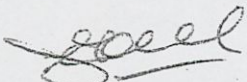
Artículo 2°: Aprobar el programa del curso de posgrado **Robótica móvil avanzada**, obrante a fs 2 a 6 del expediente de la referencia.

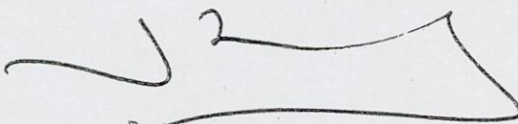
Artículo 3°: Aprobar un puntaje máximo de tres (3) puntos para la Carrera del Doctorado.

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

RESOLUCION CD N°
SP/ga 04/11/2014

2629


Dr. JOSÉ OLABE IPARRAGUIRRE
SECRETARIO DE POSGRADO
FCEN-UBA


Dr. JUAN CARLOS REBORADA
DECANO