

PROPUESTA MODULO DE TALLER (para aprobación por la Comisión de Carrera)

Nombre Actividad Específica	“Exploración multi-robot basada en grillas de ocupación probabilística y digramas de Voronoi”
Proponente	Instituto de Computación
Responsables	Facundo Benavides (fbenavid@fing.edu.uy)
Objetivo	El objetivo de este módulo es brindar al estudiante un acercamiento a los problemas asociados con la exploración de entornos desconocidos por sistemas de múltiples robots. Particularmente, interesa introducir las estrategias que modelan el entorno con grillas de ocupación probabilística y una familia particular de grafos -conocidos como diagramas de Voronoi- como modelo que soporta los algoritmos de planificación de caminos.
Descripción	<p>La exploración autónoma de entornos es considerado uno de los problemas fundamentales de la robótica moderna. Esquemáticamente, las tareas de exploración pueden verse como la interacción alternada de problemas de cartografía (mapping) y planificación de caminos: mientras un mapa es necesario para planificar nuevas acciones (caminos), la elección correcta de caminos es crucial para expandir el conocimiento sobre el entorno, extendiendo el mapa.</p> <p>En el mundo real, los robots se ven obligados a actuar en entornos cada vez menos estructurados. Esto conduce a la imperiosa necesidad de dotarlos de habilidades para lidiar con la incertidumbre tanto a nivel de modelos como de algoritmos.</p> <p>Las tareas a realizar son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio guiado sobre: <ol style="list-style-type: none"> 1. Incertidumbre en sistemas robóticos 2. Interacción robot-entorno, variables de estado 3. Filtro de Bayes 4. Sensado, modelos 5. Cartografía basada en grillas de ocupación probabilística 6. Diagramas de Voronoi, implementaciones eficientes 2. Implementación de un prototipo de sistema multi-robot explorador utilizando ROS 3. Experimentación utilizando el simulador físico MORSE 4. Informe final conteniendo resultados y conclusiones. <p>Bibliografía</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebastian Thrun, Wolfram Burgard, and Dieter Fox. 2005. <i>Probabilistic Robotics (Intelligent Robotics and Autonomous Agents)</i>. The MIT Press. 2. Stachniss, C. 2009. <i>Robotic Mapping and Exploration</i>. Springer Berlin Heidelberg. 3. N. Kalra, D. Ferguson, and A. Stentz, “Incremental reconstruction of generalized voronoi diagrams on grids,” <i>Robotics and Autonomous Systems</i>, vol. 57, no. 2, pp. 123–128, 2009. 4. Allen, S. R., Barba, L., Iacono, J., & Langerman, S. <i>Incremental Voronoi Diagrams</i>. <i>Discrete and Computational Geometry</i>, 58(4), 822–848, 2017.
Aporte a / tareas concretas del estudiante	<p>En este módulo el estudiante ganará conocimiento sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelado sensorial - modelado de entornos mediante el uso de grillas de ocupación probabilística. - implementaciones eficientes de diagramas de Voronoi. - exploración robótica cooperativa.
Carga horaria total	90 horas (6 créditos)
Carga horaria sem.	9 horas semanales
Fecha inicio	8/09/20
Fecha fin	13/11/20
Conocimientos requeridos	Se requiere sólidos conocimientos en lógica, probabilidad y programación. Además, se recomienda que el estudiante posea conocimientos previos en estadística, sistemas operativos y robótica.
Cupo de estudiantes	2

Forma de Selección	Avance en la carrera y materias afines realizadas previamente.
Método de Evaluación	Documentación, Demo del prototipo generado.

Firma docente responsable inco – fing

aprobado Comisión Carrera fecha: