

## PROGRAMA DE CURSO

Código	Nombre			
CC5407	Taller de Ingeniería de Software para Robots			
Nombre en Inglés				
Software Engineering for Robotics				
SCT	Unidades Docentes	Horas de Cátedra	Horas Docencia Auxiliar	Horas de Trabajo Personal
6	10	3	1.5	5.5
Requisitos			Carácter del Curso	
CC4401 Ingeniería de Software			Electivo para la ICC	
Resultados de Aprendizaje				
<p>Estamos en un momento de desarrollo de la robótica donde cada día se hace más fácil encontrar hardware de robots, que tenga soporte para las funcionalidades básicas de moverse en un espacio, identificar objetos y recogerlos, etc. Sin embargo, las aplicaciones interesantes de robótica se construye encima de frameworks de software (o usando librerías) que proveen la funcionalidad básica. Estas aplicaciones <b>no</b> están fuertemente ligadas a los algoritmos específicos que ellas usan, por ejemplo, para el reconocimiento de objetos, la planificación de movimientos de un brazo, etc. Al contrario, es un desafío de ingeniería de software el utilizar bien estas funcionalidades, en el marco de un framework o middleware de robótica existente.</p> <p>Este curso buscar desarrollar en los alumnos un conocimiento profundo de algunos frameworks y middleware que permiten construir aplicaciones de robótica, en base a ello y poder contribuir a su mejoramiento. Todo esto se hace en un contexto de trabajo en ambientes geográficamente distribuidos (proyectos opensource), con énfasis en la coordinación y comunicación del trabajo y el uso de metodologías ágiles en el proceso de desarrollo.</p> <p>Al término del curso, el alumno tendrá experiencia en el desarrollo de varias aplicaciones y tipos de comportamientos en diversas clases de robots, usando metodologías ágiles. Además sabrá ocupar varios frameworks y middleware opensource usados en investigación y desarrollo en robótica. El alumno podrá también analizar su software y los frameworks y middleware desde el punto de vista de la ingeniería de software y será capaz de contribuir al desarrollo de los frameworks o middleware.</p> <p>En resumen, al finalizar este curso se espera que el alumno deberá ser capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar diferentes aplicaciones y comportamientos típicos de robots, en varios frameworks y middleware de robótica.</li> <li>• Identificar problemas en el uso de estos frameworks y middleware.</li> <li>• Proponer e implementar soluciones en grupo, en colaboración con la comunidad de desarrolladores de los frameworks y middleware.</li> <li>• Asegurar la calidad y disponibilidad de la solución ofrecida.</li> </ul>				

Metodología Docente	Evaluación General
<p>Las primeras clases son expositivas y prácticas donde se une la enseñanza del uso de los middleware y framework con ejercicios prácticos de implementación de comportamientos típicos.</p> <p>Después los estudiantes son agrupados en grupos de hasta 4 personas. Ellos eligen un proyecto de desarrollo y deben ejecutarlo y reportarlo durante el resto del semestre. El desarrollo se hará usando metodologías ágiles y en un contexto de desarrollo distribuido de proyectos opensource (por ejemplo, mailing lists, repositorios abiertos, etc. ).</p> <p>El trabajo es grupal y la asistencia tanto a cátedras como auxiliares es obligatoria. El trabajo en cátedras y auxiliares está dividido en 3 sprints cortos, según la técnica Promodoro [7].</p> <p>Se realizará un seguimiento continuo de los proyectos, utilizando Agile Kanban Boards [8], donde se registrará el progreso semanalmente. El equipo docente estará presente en clases para aclarar dudas respecto al uso de los frameworks y middleware usados en el curso.</p> <p>Este curso hace también énfasis en las habilidades “blandas” de ingeniería de software considerando un contexto de trabajo grupal y posiblemente geográficamente distribuido. Por lo tanto, los alumnos deberán ejercitar sus capacidades para trabajo en equipo, realizar presentaciones cortas al fin de cada fase, documentar el software, coordinar sus actividades utilizando mailing lists e integrar su trabajo con el de la comunidad que esté a cargo del macro.</p>	<p>La nota del curso está compuesta de la siguiente forma:</p> <p>NC= Nota de Control : <b>40%</b>          NP= Nota del Proyecto : <b>60%</b></p> <p>La nota de control (<b>NC</b>) estará compuesta por:</p> <p><b>C1:</b> Presentación del problema (al fin de unidad 2): <b>10%</b>  <b>C2:</b> Presentación de propuesta de solución (al fin de unidad 3): <b>10%</b>  <b>C3:</b> Presentación del trabajo (al fin de unidad 4): <b>10%</b>  <b>C4:</b> Presentación del trabajo (al fin de unidad 5): <b>10%</b></p> <p>La nota del Proyecto (<b>NP</b>) está compuesta por:</p> <p><b>40%</b> de la nota final corresponde a la calidad del trabajo realizado.</p> <p><b>10%</b> de la nota final corresponde al trabajo de integración del trabajo en la comunidad de desarrolladores del framework o middleware.</p> <p><b>10%</b> de la nota final corresponde a la co-evaluación hecha por los miembros del equipo de trabajo, en relación con la capacidad y compromiso mostrado por el alumno para trabajar en equipo.</p>

### Unidades Temáticas

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
1	Introducción a Middleware Robótico	3
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Introducción al uso de varios middleware de robótica, tales como ROS, OROCOS, MoveIt! y Paparazzi. En esta unidad se muestra cómo usarlos para realizar tareas típicas, en modo simulación y en robots cuando sea posible.</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el alumno sepa ocupar varios middleware y aplicaciones de robótica para realizar tareas comunes e implementar comportamientos típicos en estos.</p>	[1 - 6]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
2	Identificar Problemas en el Uso	2
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>En esta unidad se profundiza en los problemas que han experimentado los alumnos al realizar el trabajo de las semanas anteriores. Parte de estos problemas son los que ya había identificado el equipo docente, y otra parte son los identificados por los alumnos en las semanas anteriores.</p> <p>Los alumnos forman equipos, eligen un problema concreto a abordar; luego lo caracterizan y lo presentan al curso.</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el alumno esté consciente de las falencias más graves de cada framework y middleware analizados y pueda caracterizar dichos problemas de forma clara y precisa.</p>	[1 - 6]

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
3	Diseño de Solución y Planificación de Trabajo	1
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Durante esta unidad los alumnos harán un diseño de la solución a su problema, en conjunto con la comunidad que desarrolla el framework o middleware. Luego deben planificar el trabajo asociado a su desarrollo y la integración de su trabajo a la comunidad. Finalmente, deben presentar tanto el diseño como el plan desarrollado.</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el alumno pueda diseñar y planificar trabajos de mejora y comunicarlos apropiadamente a la comunidad de desarrolladores.</p>	<p>[1 - 6]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
4	Implementación y Divulgación I	5
Contenidos	Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
<p>Los alumnos implementan la primera iteración de la solución propuesta y diseñada, asegurando la integración al trabajo de la comunidad. Para ello se hacen reportes de progreso semanales, en forma de fotos del Agile Kanban Board. Finalmente los alumnos presentan el trabajo realizado</p>	<p>Al término de la unidad se espera que el alumno pueda implementar mejoras en los frameworks/middleware, haciendo que éstas sean accesibles a la comunidad de desarrolladores.</p>	<p>[1 - 6]</p>

Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas	
5	Implementación y Divulgación II	4	
Contenidos		Resultados de Aprendizajes de la Unidad	Referencias a la Bibliografía
En esta unidad los alumnos implementan la segunda iteración de la solución propuesta y diseñada, asegurando la integración con el resto de la comunidad. La dinámica es igual a la explicada en la unidad anterior.		Al término de la unidad se espera que el alumno pueda implementar mejoras y haciendo que éstas sean accesibles a la comunidad de desarrolladores.	[1 - 6]

Bibliografía
<p>[1] ROS : <a href="http://www.ros.org">http://www.ros.org</a>  [2] MoveIt! : <a href="http://moveit.ros.org/">http://moveit.ros.org/</a>  [3] Chitta, S.; Sucas, I.; Cousins, S., "MoveIt! [ROS Topics]" Robotics &amp; Automation Magazine, IEEE , vol. 19, N°.1, pp.18,19, March 2012.  [4] Paparazzi: <a href="http://wiki.paparazziuav.org/">http://wiki.paparazziuav.org/</a>  [5] Hattenberger, G. · Bronz, M. · Gorraz, M. "Using the Paparazzi UAV System for Scientific Research" IMAV 2014: International Micro Air Vehicle Conference and Competition 2014.  [6] OROCOS <a href="http://www.orocos.org/">http://www.orocos.org/</a>  [7] <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Pomodoro_Technique">https://en.wikipedia.org/wiki/Pomodoro_Technique</a>  [8] <a href="https://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_board">https://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_board</a></p> <p>El curso es autocontenido y no requiere más bibliografía de apoyo si se asiste a clases.</p>

Vigencia desde:	Primavera 2015
Elaborado por:	Johan Fabry