

El Grupo MINA

¿a qué nos dedicamos?

- ▶ gestión/control de redes de computadoras.
- ▶ inteligencia artificial aplicada a la robótica móvil.

¿y esto, que tiene que ver?

- ▶ autonomía/inteligencia de sistemas embebidos o agentes.
- ▶ decisiones de control en base a la interacción con el medio y con otros agentes.

Algunas áreas de trabajo actuales

- ▶ movilidad y gestión distribuida en redes oportunistas.
- ▶ evolución del routing en internet.
- ▶ cloud computing & internet de las cosas.
- ▶ navegación autónoma en entornos desconocidos.
- ▶ cooperación y coordinación en sistemas multi-robot.

Bosquejos de proyecto de grado

- ▶ A continuación se presenta una lista de los bosquejos de proyectos de grado propuesto por docentes del grupo MINA.
- ▶ Los estudiantes deberán manifestar el interés de desarrollar el bosquejo directamente con los docentes que lo proponen.

Versión Paralelizada del Simulador de Redes NS3

Redes Inalámbricas

Responsables: Javier Baliosian (baliosian@fing.edu.uy), Eduardo Grampín (grampin@fing.edu.uy)

Un **simulador de red** es software que predice el comportamiento de una red de computadoras.

La **computación de alto rendimiento** se refiere a la práctica de componer poder de cómputo para resolver grandes problemas en ciencia, ingeniería o negocios. Tal composición suele darse dividiendo el problema y resolviendo sus partes en paralelo utilizando varios procesadores en uno o mas servidores.

- ▶ NS3 es *open source*.
- ▶ Tiene una versión paralelizada para redes fijas.
- ▶ Un proyecto de grado anterior realizó una adaptación inicial para redes inalámbricas.
- ▶ Esta adaptación asume memoria compartida, y no es completamente funcional.
- ▶ Se desea realizar una versión funcional y útil para investigación en el área de redes inalámbricas.

Consistencia y políticas de acceso en la nube

Responsable: Javier Baliosian (baliosian@fing.edu.uy)

La “nube” es la computadora de otra persona. En general muchas computadoras de otra persona distribuidas en muchos lugares conectadas por complejas redes físicas. Dentro de esas computadoras se ejecutan muchas máquinas virtuales contratadas por muchas otras personas que ejecutan muchos servicios que generan flujos de datos entre viajan a través dispositivos de red virtuales y físicos. Cada una de estas computadoras físicas y virtuales, y cada dispositivo de red físico o virtual puede tener un *firewall* con sus propias reglas escritas en su propio lenguaje por su propio administrador. Coordinar todas esas reglas para que un bit logre viajar de un lugar a otro de la nube es una tarea compleja que todavía necesita soluciones y software.

Este proyecto se plantea entender el problema y proponer e implementar una solución basada en modelado matemático de los distintos firewalls.

Aceleración de tráfico de red

Responsable: Eduardo Grampín

Las implementaciones tradicionales de la transferencia de datos en un servidor, siguiendo el stack TCP/IP y utilizando las bibliotecas de Sistema Operativo, no logran una utilización plena del medio físico. Existen iniciativas para acelerar las transferencias en hardware, como por ejemplo Net-FPGA-10G [1], y bibliotecas eficientes tales como DPDK [2]. Este proyecto se utiliza tanto sobre hardware real ("bare metal") como en ambientes virtualizados, por ejemplo con OpenVSwitch en ambientes de computación en la nube [3]. Interesa instalar el entorno DPDK, realizar pruebas de rendimiento en comparación con el networking tradicional, y desarrollar aplicaciones que permitan utilizar la infraestructura de transferencia eficiente de datos.

Referencias

[1] NetFPGA-10G,

https://github.com/NetFPGA/NetFPGA-public/wiki/Home_NetFPGA-10G

[2] Data Plane Development Kit, <http://dpdk.org/>

[3] Open vSwitch with DPDK,

<http://docs.openvswitch.org/en/latest/intro/install/dpdk/>

Planificador de misión para DMx

Robótica, Problemas de asignación

Responsables: Gonzalo Tejera (gtejera@fing.edu.uy), Mercedes Marzoa (mmarzoa@fing.edu.uy)

La navegación es una de las actividades más importantes y desafiantes que deben tenerse en cuenta al trabajar con un robot móvil. Uno de los aspectos a resolver en la navegación es determinar cual es el siguiente objetivo a alcanzar. Ésto puede ser indicado por un humano o definido por el planificador de misión de la arquitectura. La FIng y el INIA están llevando adelante un proyecto de investigación en navegación exterior para apoyo en la tarea de recolección. Se propone el desarrollo de un planificador de misión para determinar si el robot debe volver a la zona de acopio de frutos o elegir apoyar en la tarea a un recolector que solicita su ayuda.

- ▶ Debe integrarse a la plataforma DMx.
- ▶ Debe realizar una rápida asignación frente a cambios en el entorno.
- ▶ Debe diseñarse para trabajar en sistemas multi-robots.

Navegación interior

Robótica, Navegación, Localización interior

Responsables: Gonzalo Tejera

La navegación es una de las actividades más importantes y desafiantes que deben tenerse en cuenta al trabajar con un robot móvil. Uno de los aspectos a resolver en la navegación es la localización, conocer dónde está el robot. El grupo mina ha trabajado desde siempre en sistemas donde el entorno es desconocido. Este proyecto plantea la posibilidad de trabajar sobre el entorno para mejorar la localización. Esto puede lograrse mediante la colocación de señales en el entorno colocadas de manera adecuada para la tarea. Estas señales pueden ser activas o pasivas.

- ▶ Debe integrarse a alguna plataforma robótica del laboratorio.
- ▶ Debe poder desplegarse de manera simple y guiada.

MateFun: programación funcional y matemáticas

Responsables: Marcos Viera (mviera@fing.edu.uy) y Gonzalo Tejera

Vivimos una época en que las aplicaciones y juegos así como las TICs son cada vez más accesibles. En nuestro país a partir de la implementación del Plan Ceibal, la disponibilidad de estos recursos en escuelas y liceos del país es muy amplia. Al mismo tiempo los cursos sobre las Ciencias de la Computación (Computer Science) cada vez se integran con mayor frecuencia a los contenidos curriculares, ya que aprender, entender, usar algoritmos y programar parecen ser parte de las habilidades tecnológicas necesarias de la actualidad y el futuro. Sin embargo la programación en general está ausente en la enseñanza de la Matemática, contrariamente a la relación inherente de ambas (ej: las nociones de algoritmo o función son claves tanto en matemática como computación). A pesar de que las primeras experiencias de uso educativo integrado de ambas son de fines de los 60, con el uso de lenguajes como el LOGO.

El presente proyecto propone continuar desarrollando la aplicación web (similar a <https://repl.it>) que permite programar y ejecutar programas funcionales en línea. Particularmente se espera que trabajar fuertemente en el diseño del lenguaje teniendo en cuenta fuertemente el perfil de los usuarios (liceales) y evaluando la posibilidad de incorporar mecanismo que permitan el desarrollo de programas basados en eventos (p.e. programación de robots reactivos).

Los estudiantes deberán tener conocimiento en programación funcional.

Robocup@HOME

Reconocimiento y manipulación de objetos

Responsables: Gonzalo Tejera, Mercedes Marzoa

La *visión por computadora* consiste en la adquisición, procesamiento y análisis de imágenes que permite obtener una representación visual del entorno con el objetivo de resolver una tarea específica.

Un *manipulador robótico* es un artefacto que tiene la capacidad de agarrar objetos, levantarlos, rotarlos o moverlos de un lugar a otro.

La *Robocup* [1] es una organización internacional que promueve el desarrollo de la robótica a través de distintos tipos de competencia. En particular la competencia *Robocup@Home* [2], en la cual un robot se debe mover dentro de una casa y realizar tareas de reconocimiento y manipulación de objetos.

Se propone:

- ▶ Integrar el paquete de reconocimiento objetos desarrollado desde inicios de 2017.
- ▶ Manipular objetos domésticos

Referencias

[1] Robocup, www.robocup2016.org

[2] Robocup@HOME, www.robocupathome.org/rules

Navegación bio-inspirada

Navegación, Mecanismos y neuronas, Modelado computacional

Responsable: Gonzalo Tejera

La evolución ha producido un abanico muy amplio de seres vivos móviles e inteligentes en la forma de organismos que van desde los insectos a los humanos, siendo éstos en general más flexibles y eficientes que los robots actuales. Esta diferencia ha llevado al estudio de los organismos vivos para desarrollar mejores robots, en algunos casos también se construyen robots para entender mejor a los organismos.

- ▶ Integración de la información para la navegación.
- ▶ Mecanismo de remapeo.
- ▶ Transformación de representación egocéntrica a global de la visión.

UAVs para tareas de exploración cooperativa

Robots aéreos no tripulados, Exploración cooperativa, Redes Ad-hoc.

Responsables: Facundo Benavides (fbenavid@fing.edu.uy), Jorge Visca (jvisca@fing.edu.uy).

El problema de exploración cooperativa puede resumirse como el problema de explorar un entorno desconocido logrando, en cada momento, una distribución óptima de los robots de modo de minimizar el tiempo total de exploración.

Frente a los sistemas mono-robot los sistemas multi-robot presentan varias ventajas. Pueden explorar más rápidamente y ser más tolerantes a fallos. Sin embargo, para lograrlo es crucial disponer de buenos algoritmos de coordinación (evitando p.ej. que varios robots exploren las mismas zonas). Estos algoritmos pueden ser centralizados o distribuidos pero independientemente, las soluciones coordinadas siempre requieren servicios de comunicación robustos que permitan un nivel mínimo de intercambio de información (p.ej. de localización). En este sentido se pueden pensar soluciones homogéneas (robots terrestres) donde cada individuo tome en cuenta las posibles restricciones de comunicación para evitar quedar aislado mientras explora o soluciones heterogéneas en las que participen robots aéreos que puedan tener un más rol específico de colaboración en el mantenimiento de una red ad-hoc que permita a los robots terrestres tener más libertad de movimientos.

Se propone:

- ▶ Estudiar el problema de exploración cooperativa bajo condiciones de comunicación no ideales.
- ▶ Desarrollar el control de un vehículo autónomo aéreo que brinde soporte de comunicación a una flota de robots terrestres.
- ▶ Validar la propuesta en entornos simulados.
- ▶ Realizar una prueba de concepto sobre plataformas reales conformadas por un