

Taller de Sistemas Cíber Físicos

Presentación de proyectos
Segundo Semestre 2020

Proyectos

Clasificación de sonidos

- En los últimos años ha surgido el interés por desarrollar tecnologías para el monitoreo y diagnóstico del entorno sonoro urbano, orientadas a facilitar la planificación y la gestión de la ciudad. Se basan en una red de sensores distribuidos que permiten registrar audio y estimar los niveles de ruido en tiempo real. Además, mediante el uso de tecnologías de procesamiento de señales y aprendizaje automático se busca generar de forma automática una descripción del tipo de ambiente sonoro registrado, incluyendo las fuentes que lo componen. Esto permite a las autoridades aplicar medidas correctivas o desarrollar planes de monitoreo y gestión usando información del entorno sonoro.
 - Actualmente se está llevando adelante un convenio entre la Facultad de Ingeniería y la Intendencia de Montevideo que busca generar una prueba de concepto sobre la aplicación de estas tecnologías a la ciudad. En este contexto, se está desarrollando una biblioteca de Python de código abierto para la creación rápida de prototipos de sistemas de análisis de sonido ambiental, con énfasis en modelos de aprendizaje profundo. Además de una colección de funciones para el manejo de conjuntos de datos, preparación de datos, extracción de características y evaluación, la biblioteca incluye una interfaz de modelo para estandarizar la interacción de los métodos de aprendizaje automático con los otros componentes del sistema. Esto también proporciona una capa de abstracción que permite el uso de diferentes backends de aprendizaje automático. El backend utilizado hasta el momento es Keras, pero se busca extender la biblioteca para usar también otros backends, como PyTorch y Scikit-learn. Por último, se pretende desarrollar una aplicación web para la clasificación de sonidos del entorno que brinde acceso a varias de las funcionalidades de la biblioteca a través de una interfaz gráfica de usuario.
- Javier Baliosian <baliosian@fing.edu.uy>
 - Martín Rocamora <rocamora@fing.edu.uy>

Proyectos

- Forwarding en el datacenter. En particular, comprender NDP, una novedosa arquitectura de transporte para datacenters.
- Eduardo Grampín <grampin@fing.edu.uy>
- Alberto Castro <acastro@fing.edu.uy>
- Leonardo Alberro <lalberro@fing.edu.uy>

Proyectos

- Desarrollo de un algoritmo de aprendizaje automático para entornos de redes de computadores
 - Asistente para el despliegue de recursos de red
 - Asistente para detección de fallas
- Herramientas a utilizar
 - Tensorflow 2.0
 - SPARK
 - Eduardo Grampín <grampin@fing.edu.uy>
 - Alberto Castro <acastro@fing.edu.uy>

Proyectos

Con la introducción inminente de las redes 5G, las aplicaciones móviles van a disfrutar no solo de velocidades efectivas de transmisión sin precedentes, sino de además una reducción del retardo de unos pocos milisegundos. Sin embargo, si las infraestructuras de red fija que conectan el segmento radio con los centros de datos, donde se ejecutan las aplicaciones, no mejoran significativamente, estas ventajas se verán muy disminuidas. Por este motivo, es necesario disponer de herramientas que sean capaces de medir tanto la velocidad efectiva como el retardo, ambos desde el dispositivo móvil de usuario hasta el centro de datos.

El objetivo de este proyecto es diseñar y desarrollar una herramienta que permita realizar estas medidas extremo a extremo.

Consta de dos partes:

- a. Una aplicación móvil para dispositivos Android y/o iOS que genera trenes de paquetes que incluyen el tiempo actual, realiza las medidas con los paquetes recibidos y envía estas medidas a la aplicación de análisis.
- b. Una aplicación que corre en los centros de datos y que reenvía los paquetes recibidos de nuevo a la aplicación móvil.

Alberto Castro <acastro@fing.edu.uy>

Matías Richart <mrichart@fing.edu.uy>

Proyectos

- **Trazabilidad de pasajeros en el transporte público urbano**
- El proyecto consiste en el diseño y desarrollo de una solución que permita la trazabilidad completa de los pasajeros del sistema urbano de transporte público.
- En particular se desea aplicar un algoritmo de estimación que permita obtener la traza completa de un usuario a partir de datos parciales de sensores.
 - Matías Richart <mrichart@fing.edu.uy> y Jorge Visca <jvisca@fing.edu.uy>

Proyectos

- **Despliegue de Internet de las Cosas (IoT)**
- Tanto en la industria como en la academia, se ha establecido una arquitectura de facto para el paradigma de IoT, que consiste en dispositivos finales que generan información en su rol sensor y reciben comandos en su rol actuador. Esta información se transmite hacia/desde plataformas de IoT “en la nube” (públicas o privadas) a través de un componente específico de comunicación asincrónica (denominado broker), que hace disponibles los datos a módulos de almacenamiento y análisis, que eventualmente toman acciones. Los mayores desafíos a nivel de transmisión de datos en este nuevo paradigma son las necesidades de largo alcance y bajo consumo energético debido a que los dispositivos pueden estar ubicados en zonas de difícil acceso y sin la infraestructura necesaria.
- Es en este contexto se propone impulsar un proyecto de campus inteligente vinculado a las Facultades de la zona del Parque Rodó: FIC, FCEA, FADU, FING, que despliegue una plataforma que permita a desarrolladores creativos implementar servicios útiles para estudiantes y para el barrio, por ejemplo, conocer el estado de ocupación de salones y comedores, estado de ciclovías, datos de tránsito, entre otros. Como punto de partida, se dispone de material de redes inalámbricas (Access Points, enlaces y otros equipos donados por el Plan Ceibal), buena capacidad de cómputo virtualizado, y recientemente se han adquirido dispositivos con tecnología LoRa, WiFi y Bluetooth para ser utilizados como sensores y actuadores. El proyecto, además de desplegar infraestructura, buscará generar una plataforma cognitiva (cómputo y conocimiento) que permita, mediante una interfaz definida, generar aplicaciones por parte de terceros.
 - Matías Richart <mrichart@fing.edu.uy> y Eduardo Grampín <grampin@fing.edu.uy>

Proyectos

Integración de Lumen con sockets POSIX y transporte http.

- Lumen es una biblioteca para concurrencia cooperativa para el lenguaje Lua.
- Está especializada en aplicaciones embebidas:
 - Hardware embebido, de bajos recursos
 - Software embebido, integrado en sistemas más grandes
- Se adapta bien a sistemas fuertemente acoplados a la E/S

Se propone

- Integrar el scheduler con una biblioteca de sockets nativos.
- Implementar un servidor web embebido integrando bibliotecas http estándar
- El trabajo implica
- Trabajar en un lenguaje de alto nivel moderno
- Conocer en profundidad las APIs de red de POSIX (Linux, BSD, etc.)
 - Jorge Visca <jvisca@fing.edu.uy>

Proyectos

- Buses CAN y su aplicación al control en tiempo real de actuadores (Palabras clave: buses CAN, firmware, actuación y ROS)
 - Los buses de comunicación CAN son ampliamente utilizados en la industria por sus características de tiempo real y robustes.
 - Es por ello que su uso en sistemas robóticos es recomendado.
 - Se propone entonces:
 - Estudiar la especificación del bus CAN.
 - Integrar una placa de E/S a controladores de motores (ambos soportando CAN).
 - Desarrollar un driver de ROS para acceder a la integración anterior.
- Gonzalo Tejera <gtejera@fing.edu.uy>

Proyectos

- Khepera ROS

(Palabras clave: navegación, driver de ROS)

- El robot Khepera ha sido ampliamente utilizado en la academia para actividades de enseñanza e investigación.
- ROS es un sistema operativo para robots que permita simplificar aspectos de bajo nivel y contar con un conjunto de mecanismo y algoritmos para robótica.
- Se propone entonces:
 - Estudiar paquetes para controlar el robot Khepera y relevar drivers existentes para ROS.
 - Desarrollar o ampliar software existente para contar con un paquete ROS que permita controlar totalmente al robot Khepera y todos los accesorios del mismo disponibles en el laboratorio (p.e. laser y gripper).

- Gonzalo Tejera <gtejera@fing.edu.uy>

Proyectos

- IKUS ROS

(Palabras clave: navegación, gazebo, driver de ROS)

- El robot IKUS ha sido desarrollado por docentes de la facultad de ingeniería para actividades de enseñanza e investigación.
- ROS es un sistema operativo para robots que permita simplificar aspectos de bajo nivel y contar con un conjunto de mecanismo y algoritmos para robótica.
- Se propone entonces:
 - Relevar drivers existentes en ROS para robots paradigmáticos.
 - Desarrollar o ampliar software existente para contar con un paquete ROS que permita controlar totalmente al robot.

- Gonzalo Tejera <gtejera@fing.edu.uy>

Proyectos

- AR3 ROS

(Palabras clave: manipulación, gazebo, driver de ROS)

- El **manipulador AR3** ha sido desarrollado teniendo en cuenta un diseño abierto y de bajo costo.
- ROS es un sistema operativo para robots que permita simplificar aspectos de bajo nivel y contar con un conjunto de mecanismo y algoritmos para robótica.
- Se propone entonces:
 - Relevar drivers existentes en ROS para manipuladores.
 - Desarrollar o ampliar software existente para contar con un paquete ROS que permita controlar totalmente al robot.

- Gonzalo Tejera <gtejera@fing.edu.uy>

Proyectos

- Firmware para Robotito

(Palabras clave: firmware, robotica educativa, sensado y actuación)

- Robotito es un robot pensado para ser usado en centros educativos con niños de 5 a 7 años. El mismo será utilizado para enseñar a programar a través del entorno y evaluar el desarrollo del pensamiento computacional.
- Se propone entonces:
 - Analisar la arquitectura desarrollada hasta el momento.
 - Ampliar el firmware desarrollada a requerimientos que surjan desde los referentes del proyecto y las maestras.

- Gonzalo Tejera <gtejera@fing.edu.uy>

Proyectos

- **Robocup@Home** :: estudio y desarrollo de un módulo de planificación de tareas domésticas de alto nivel
(Palabras clave: robótica de servicio, robótica doméstica, planificación de tareas de alto nivel)
 - La robótica de servicio se ocupa de la aplicación de robots a las tareas hogareñas cotidianas: levantar la mesa, guardar las compras en la alacena, etc..
 - El desarrollo de estas tareas por parte de un robot involucra la ejecución de planes complejos en un contexto cambiante. Se propone una revisión de la bibliografía orientada a la planificación de tareas o planificación de alto nivel e implementar un módulo en R.O.S. que resuelva este problema para robot de servicio AlfredZ.
- Federico Andrade <fandrade@fing.edu.uy>