

Lecturas Dirigidas: Simulador PyWiSim

Docentes Responsables:

Claudina Rattaro, Victor González Barbone y Pablo Belzarena

Abril 2024

Introducción

PyWiSim es un simulador de redes inalámbricas a nivel de sistema. Es un proyecto en desarrollo que está liderado por Pablo Belzarena y Victor González Barbone. Su objetivo general es obtener un simulador de redes inalámbricas modelando lo básico necesario para estimar desempeño en sistemas grandes (con muchos nodos), permitiendo la especialización para redes 5G, LTE, IEEE 802.11, etc.

Esta propuesta deriva del proyecto Herramientas de simulación de redes móviles de futura generación, Fondo Vaz Ferreira FVF-2021-128-DICYT, dirigido por Claudina Rattaro; recoge los desarrollos realizados en dos tesis de maestría (Gabriela Pereyra y Lucas Inglés) más un proyecto fin de carrera; puede aportar también al proyecto CSIC I+D: Convergencia entre redes 5G/6G y redes ópticas: un enfoque holístico, dirigido por Claudina Rattaro y Alberto Castro.

PyWiSim apunta a un diseño de arquitectura claro, con buena modularización y bajo acoplamiento, de tipo "framework", donde sea posible integrar coherentemente código de diversos algoritmos y procedimientos propios de diferentes estándares y tecnologías de telecomunicación.

Actualmente se cuenta con una primera versión del simulador disponible en el gitlab de Fing. Esta será la base para la realización del Estudio Dirigido.

Es importante mencionar que las tareas de los estudiantes involucrados en el estudio dirigido se estiman un aporte significativo para el proyecto de desarrollo de PyWiSim en varios aspectos: 1) su validación como herramienta accesible y bien documentada, 2) verificación de su funcionalidad (testing), 3) extensión con nuevos modelos y combinaciones, 4) agregado de tratamiento estadístico de los resultados. Se espera en un futuro poder utilizar PyWiSim como apoyo en algún curso de nuestras carreras de grado y posgrado; y que pueda ser utilizado por estudiantes de posgrado en sus tesis vinculadas al área de redes inalámbricas.

Nota: es deseable contar con conocimientos de programación orientada a objetos, conocimientos de Python y conocimiento de redes de datos.

Cronograma y Modalidad

Se realizarán reuniones semanales donde se presenten los avances en los desarrollos y se discutan aspectos de diseño. Las actividades principales se desarrollarán en formato de laboratorio. Todos los desarrollos se deberán documentar utilizando pydoctor. Además se espera que en cada laboratorio se entregue un informe. Se espera que las actividades se desarrollen entre abril y mayo (considerando entre 8-10 encuentros presenciales de aprox. 2 horas de duración).

El estudiante participante del estudio dirigido realizará las siguientes tareas:

- Laboratorio 1: Estudiar el software PyWiSim; en particular hacer énfasis en los aspectos de creación de escenarios y estructura de modelos. Revisar detalles vinculados a los modelos de tráfico, configuración de grupos de usuarios y a la dinámica de los usuarios en el sistema. 10 hs de dedicación.
- Laboratorio 2: Crear y configurar uno o varios escenarios de simulación (que involucren distintos modelos de canal de los disponibles en el simulador, distintos grupos de usuarios, etc). 15 hs de dedicación
- Laboratorio 3: Obtener resultados de simulaciones. Estudiar herramientas estadísticas adecuadas para tratar estos resultados, tanto numéricas como gráficas. Implementar esto por lo menos en su versión básica. 25 hs de dedicación.
- Laboratorio 4: Implementar un modelo nuevo de scheduler que esté basado en aprendizaje automático (algoritmo a definir, puede ser alguno de los estudiados en la tesis [1]). 40 hs de dedicación.

Un segundo estudiante participante podrá realizar las siguientes tareas:

- Laboratorio 1: Estudiar el software PyWiSim; en particular hacer énfasis en los aspectos de creación de escenarios y estructura de modelos. Revisar detalles vinculados a los modelos de tráfico, configuración de grupos de usuarios y a la dinámica de los usuarios en el sistema. 10 hs de dedicación.
- Laboratorio 2: Crear al menos un test de masividad del simulador. 30 hs de dedicación.
- Laboratorio 3: Desarrollar una extensión simple (a definir) validando la posibilidad de la herramienta para extenderse a distintas tecnologías. 50 hs de dedicación.

Otros Datos:

- Horas presenciales (estimación para la AP): 20
- Créditos estimados: 7

References

- [1] Inglés, L. (2023.). Aprendizaje profundo para la asignación de recursos en redes 5G. Tesis de maestría. Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Ingeniería.
- [2] G. Pereyra, C. Rattaro and P. Belzarena, "Py5cheSim: a 5G Multi-Slice Cell Capacity Simulator," 2021 XLVII Latin American Computing Conference (CLEI), Cartago, Costa Rica, 2021, pp. 1-8, doi: 10.1109/CLEI53233.2021.9640086.
- [3] P. Belzarena, "PyWiCh: Python Wireless Channel Simulator," 2022 IEEE Latin-American Conference on Communications (LATINCOM), Rio de Janeiro, Brazil, 2022, pp. 1-6, doi: 10.1109/LATINCOM56090.2022.10000470.