

Aplicaciones ludificadas que combinan robots y dispositivos móviles. Experiencias en la Facultad de Informática de la UNLP

Claudia Queiruga, Claudia Banchoff Tzancoff, Jorge Rosso, Fernando López,
Isabel Kimura, Matías Brown Bartneche, Sofía Martín, Pablo Iuliano

LINTI/ Facultad de Informática /Universidad Nacional de La Plata

Calle 50 y 120 – La Plata - B1900ASD - ARGENTINA

{claudiaq,cbanchoff, [jrosso](mailto:jrosso@info.unlp.edu.ar)}@info.unlp.edu.ar, {flopez,ikimura,mbrown}@linti.unlp.edu.ar,
piuliano@info.unlp.edu.ar

Resumen

Acercar la programación a estudiantes y docentes de escuelas secundarias a través de un enfoque lúdico y social es el objetivo del proyecto de I+D+i “Programando con Robots y Software Libre” de la Facultad de Informática.

La construcción de aplicaciones innovadoras, libres, que involucren la utilización de dispositivos móviles y robots es una línea de I+D+i que comenzó a trabajarse desde el año 2012 en un espacio de colaboración articulado entre la cátedra “Laboratorio de Software” de cuarto año de las carreras de Licenciatura en Informática y Licenciatura en Sistemas de la Facultad de Informática de la UNLP y el proyecto “Programando con Robots y Software Libre”. El objetivo de esta línea de I+D+i es crear experiencias de juego con valor que resulten complementarias al proyecto central y que funcionen como elementos motivadores para las actividades áulicas que se llevan a cabo en el marco de dicho proyecto.

De este espacio de colaboración entre estudiantes, docentes e investigadores, surgieron producciones que serán incorporadas en las distintas actividades del proyecto, representando un aporte significativo al proyecto central. Asimismo, se promueve la generación y movilización de conocimientos y se amplían las posibilidades de formación de los sujetos con capacidades de desempeño creativo.

Palabras claves: Enseñar a Programar en Escuelas - Software Libre - Android - Java - Python

El proyecto “Programando con Robots y Software Libre”

El proyecto “Programando con Robots y Software Libre” es un proyecto de I+D+i de la Facultad de Informática llevado adelante en el LINTI (Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas), cuyo objetivo principal es introducir a docentes y adolescentes de la escuela secundaria, al mundo de la programación a través del uso de herramientas de software libre y la generación de actividades lúdicas y sociales que incentiven el interés de los jóvenes en el uso de la tecnología con fines educativos.

Este proyecto surgió como una iniciativa de la Facultad de Informática, basada en la experiencia del IPRE (Institute for Personal Robots in Education, Georgia Tech) [1] en el año 2008. En el año 2012, con el financiamiento de la Fundación YPF y con la colaboración de la Dirección de Escuelas Técnicas de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires, se trabajó en 10 escuelas técnicas de la provincia de Buenos Aires. Para llevar adelante estas actividades, dada la necesidad de una compra masiva de robots¹, se incorporó el uso de robots de fabricación nacional basados en

¹ La Fundación YPF adquirió 20 robots para cada escuela.

hardware libre [2]². La adaptación de estos robots al proyecto original involucró un trabajo conjunto entre el equipo de desarrollo del proyecto y el equipo de la empresa RobotGroup [3].

Dado que el objetivo principal del proyecto es promover la enseñanza de programación en escuelas secundarias, en una primera etapa, se trabajan los conceptos básicos de programación utilizando unos robots sencillos denominados Múltiplo N6 [4]. Desde un comienzo, los alumnos utilizan el lenguaje Python para implementar sus algoritmos, mediante los cuales se programa al robot para que pueda moverse, evitar obstáculos, etc. Python es un lenguaje de fácil aprendizaje e interpretado, lo que resulta muy adecuado para comenzar con las primeras lecciones de programación. Se trabaja tanto con estudiantes como con docentes de las distintas escuelas. En todos los casos, si bien tanto la API (Application Programming Interface) como el lenguaje de programación utilizados son multiplataforma, durante las actividades con los alumnos y docentes se trabaja sobre el sistema operativo Linux, usando la distribución Lihuen GNU/Linux³ o sobre las distintas distribuciones disponibles en las netbooks entregadas en las escuelas por el Programa Nacional Conectar-Igualdad⁴. Esta decisión está basada en la fuerte convicción de la Facultad de Informática en difundir y promover el uso de software libre en las escuelas [5].

Este proyecto permite a la Facultad de Informática, mantener un contacto estrecho con las escuelas secundarias, difundiendo los alcances y posibilidades de las carreras de informática entre nuestros jóvenes.

Todos los materiales utilizados en el proyecto se encuentran disponibles en el sitio del proyecto y las producciones de software que surgen del proyecto de comparten en el repositorio público github. Actualmente, se trabaja en una extensión de la API para el

manejo de nuevos dispositivos, el desarrollo de un simulador en pilas engine [6] y la inclusión de otros mecanismos de comunicación inalámbrica alternativos al existente⁵.

Jóvenes, robots y aplicaciones lúdicas

Actualmente vivimos en un mundo en el que las comunicaciones digitales han modificado la manera en que las personas se comunican. Las TICs constituyen parte de la cultura social de los jóvenes, de sus modos de vincularse y de representarse en el mundo [7]. Estos sujetos, cuentan con una alfabetización digital que forma parte de sus rutinas, que los hacen nativos digitales.

Los jóvenes de hoy se caracterizan por elegir la velocidad cuando se trata de información, ser multitarea y a menudo multimedia y preferir lo gráfico a lo textual. Además de acceder aleatoriamente a la información, los jóvenes funcionan mejor en red, están inmersos en la cultura del juego y pasan la mayor parte de su tiempo frente a la pantalla [8].

Es importante que las actividades que se propongan para los jóvenes nativos digitales sean atractivas y permitan lograr un máximo de involucramiento en relación a sus gustos. Es por ello que la ludificación debe estar presente en dichas actividades, ya que busca, mediante la identificación de las características que hacen entretenido a un juego, aplicar a actividades regulares elementos que las conviertan en un juego, sin que las personas las vean como tales, para lograr el máximo nivel de compromiso [9].

La movilidad pasa a ser un requisito, tanto en la forma de comunicarse como en el lugar en que uno socializa con los demás. Roxana Morduchowicz(2013), coordinadora del programa Medios y Escuela del Ministerio de Educación de la Nación, señala que el celular, por su carácter portátil, es el dispositivo que más acompaña a los adolescentes durante el día: “No sólo va con ellos a todas partes, sino que para muchos está encendido las 24 horas.

² Hasta ese momento, se utilizaban los mismos robots usados en el IPRE, adquiridos en el exterior.

³ Sitio oficial de Lihuen GNU/Linux:
<http://lihuen.info.unlp.edu.ar/>

⁴ Programa Conectar-Igualdad:
<http://www.conectarigualdad.gob.ar/>

⁵ Actualmente los robots se comunican utilizando un módulo XBee, que, dado que es importado, se ha vuelto muy costoso.

La mitad de los adolescentes no apaga nunca el celular, y el 30% lo apaga sólo para irse a dormir”. Según la especialista, el celular es, además, una marca de identidad juvenil: “les da pertenencia a un grupo y fortalece su vida social, dos dimensiones fundamentales para los adolescentes”.

Teniendo en cuenta estas características propias de los jóvenes nativos digitales, el proyecto “Programando Robots y Software Libre” busca abrir una línea de construcción de aplicaciones innovadoras, lúdicas, que permita integrar diferentes tecnologías y que involucre dispositivos móviles y robots, y que funcione como complemento motivador de las actividades centrales del proyecto.

Combinar robots con dispositivos móviles, resultó una propuesta interesante, que permitió articular el proyecto “Programando con Robots y Software Libre” con las actividades desarrolladas por los estudiantes en la cátedra “Laboratorio de Software” de cuarto año de las carreras Lic. en Informática y Lic. en Sistemas de la Facultad de Informática de la UNLP. En esta asignatura los estudiantes adquieren conocimientos específicos sobre la construcción de aplicaciones orientadas a servicios, con acceso a bases de datos y aplicaciones nativas para dispositivos móviles inteligentes utilizando tecnologías JAVA [10]. Los estudiantes obtienen las habilidades necesarias para desarrollar un trabajo integrador que signifique la aplicación concreta de los conocimientos adquiridos hasta el momento en la carrera.

En este marco, resultó interesante proponerle a los estudiantes que construyan una aplicación Android para tablets, que denominamos JDance, que permita crear ritmos de baile que los robots del proyecto interpretarán. Mediante JDance el usuario podrá indicarle a los robots que bailen ritmos pre-establecidos o podrá crear nuevos ritmos de baile.

JDance: una aplicación lúdica que combina robots con dispositivos móviles

JDance es una aplicación Android escrita en JAVA desarrollada por los alumnos de la

materia “Laboratorio de Software”, durante el año 2013. Este proyecto fue guiado por los docentes de la asignatura a lo largo de un semestre y contó con el asesoramiento técnico de los responsables del proyecto “Programando con Robots y Software Libre”. Del total de alumnos que cursaron la materia, veintiún estudiantes eligieron desarrollar este trabajo, representando aproximadamente la mitad de la matrícula. Esto nos muestra el interés de los estudiantes en participar en proyectos de investigación e innovación de la Facultad.

JDance es una aplicación que persigue un fin lúdico “jugar con los robots”: los usuarios destinatarios de JDance son los alumnos de las escuelas secundarias con los que trabaja el proyecto “Programando con Robots y Software Libre”. JDance muestra de una manera innovadora la variedad de aplicaciones que es posible programar con los robots. Asimismo permite a los estudiantes avanzados de la Facultad de Informática de la UNLP, desarrollar una aplicación no convencional que manipula a su vez dispositivos no-convencionales, aplicar los conceptos de conectividad vistos a lo largo de la carrera y participar de un proyecto de innovación pedagógica escuela-universidad de la Facultad de Informática.

JDance permite definir ritmos de baile que los robots interpretarán. Con JDance el usuario puede indicarle a los robots que bailen ritmos pre-establecidos o crear ritmos nuevos de baile. Desde la aplicación Android, el usuario podrá diseñar nuevos ritmos de baile interactuando con una interfaz visual que representa los movimientos básicos que componen un ritmo. Los nuevos ritmos podrán guardarse para interpretarse en diferentes oportunidades. La Figura 1 muestra 2 versiones de JDance⁶.



Figura 1 - Dos versiones de JDance

⁶ En la sección Actividades del sitio oficial del proyecto “Programando con Robots y Software Libre” <http://robots.linti.unlp.edu.ar/catedras> se encuentra disponible un video ilustrativo de JDance.

JDance se comunica con los robots a través de una aplicación servidora escrita en Python llamada RemoteBot[11]. Este servidor es una producción de los estudiantes de “Laboratorio de Software” de la cursada 2012. Ambas aplicaciones, clientes Android y servidor RemoteBot, se comunican mediante HTTP utilizando REST y mensajes en formato estándar (JSON).

El esquema de arquitectura de JDance es muy sencillo y consta de los siguientes componentes: clientes móviles, una red IP inalámbrica, una instancia servidora de RemoteBot y los robots que ejecutan los bailes. Los clientes móviles son tablets, donde reside el aplicativo JDance, el cual comanda los pasos de baile que interpretarán los robots. Para la conectividad se utiliza una red WIFI necesaria para enviar los ritmos al servidor RemoteBot en formato JSON. RemoteBot se conecta inalámbricamente con los robots mediante la placa USB XBee conectada al servidor, usando el módulo de Python Duinobot⁷. La Figura 2 muestra el esquema de comunicación completo entre los clientes JDance y el servidor RemoteBot.

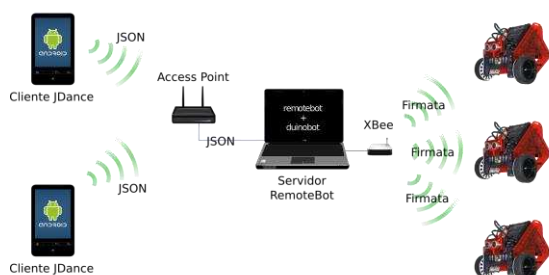


Figura 2: Arquitectura de JDance - RemoteBot

JDance provee pasos para construir ritmos y luego poder asociarlos a los robots. Para ello dispone de una GUI amigable e intuitiva que facilita la edición de los mismos. Una vez creada la coreografía deseada, la aplicación permite enviar al servidor RemoteBot las indicaciones en formato JSON que deberán seguir los robots.

⁷ Duinobot es un módulo de software escrito en Python, desarrollado en forma conjunta por el equipo del Proyecto Programando con Robots y Software Libre y la empresa RobotGroup.

La anatomía de los bailes básicamente está compuesta por sentencias simples del tipo girar, avanzar o retroceder una cierta cantidad de tiempo y velocidad, estas sentencias son producidas por JDance al transformar los pasos creados por los usuarios en mensajes que comprende RemoteBot.

Resultados y Objetivos

El objetivo de esta línea de I+D+i es crear experiencias de juego con valor que resulten complementarias al proyecto “Programando con Robots y Software Libre” y que funcionen como elementos motivadores para las actividades áulicas del proyecto.

Articular los proyectos de investigación de la Facultad con las cátedras es un objetivo institucional que genera espacios de colaboración entre docentes, investigadores y estudiantes y que favorece la participación de los estudiantes de la Facultad en equipos de investigación y amplía sus posibilidades de formación.

En esta línea de I+D+i se comenzó a trabajar en el año 2012 con la cátedra “Laboratorio de Software”. Los primeros resultados fueron presentados y publicados en WICC 2013, se trata de una aplicación móvil que funciona como control remoto de los robots[11]. En este primer trabajo se desarrolló una arquitectura y un protocolo de comunicación que permite conectar una aplicación Android con los robots del proyecto a través del servidor RemoteBot.

En el año 2013, tomando como base RemoteBot, se propuso el desarrollo de la aplicación JDance que permite explotar las capacidades propias de los robots y lograr una buena experiencia de juego.

Las actividades llevadas a cabo en el proyecto “Programando con Robots y Software Libre” como las de esta nueva línea de I+D+i utilizan contenidos libres, herramientas de software y hardware libre.

Las producciones de los estudiantes de “Laboratorio de Software” como JDance, constituyen un aporte valioso para el proyecto “Programando con Robots y Software Libre”, dado que nos permite contar con aplicaciones libres que explotan las distintas funcionalidades de los robots. Si bien los estudiantes secundarios deberán utilizar la

interface de programación convencional para programar los robots, el hecho que desde una tablet o teléfono inteligente puedan tener un acercamiento es muy importante, atrayente y motivador.

Los productos que surgen de esta línea I+D+i son compartidos en el repositorio público github⁸.

Formación de Recursos Humanos

Tanto el equipo de trabajo del proyecto “Programando con Robots y Software Libre” como el plantel docente de la cátedra Laboratorio de Software son integrantes del LINTI. A través de la generación permanente de conocimiento por medio de líneas de investigación y desarrollo de aplicaciones vinculadas al sector productivo y su aplicación en el ámbito social, el LINTI promueve el uso innovador de las tecnologías informáticas en la región.

En el área relacionada a la presentada en este trabajo se encuentran en desarrollo 3 tesinas de grado, una de las cuales ya fue defendida y las otras dos serán defendidas en el primer semestre de este año. También se encuentran en desarrollo 2 tesis de magister en temas estrechamente vinculados a esta línea de trabajo.

Referencias

- [1] Institute for Personal Robots in Education, <http://www.roboteducation.org/>
- [2] Open Source Hardware Association <http://www.oshwa.org/definicion/spanish/>
- [3] E. Felipe Lanfranco, J Bogado, D. Vilaseca, J. da Silva Gillig (2012) “Modificaciones realizadas al Robot Multiplo N6 para permitir programación interactiva”. 41JAIIO-Jornadas Argentinas de Informática. La Plata. Buenos Aires. Argentina.
- [4] Especificación del Robot Múltiplo N6 <http://www.robotgroup.com.ar/index.php/productos/131-robot-n6#especificaciones>

[5] J. Díaz. I. Harari. V. Harari. C. Banchoff Tzancoff (2008).”Educiendo en TICs con software libre”. CACIC.

[6] <http://sl.linti.unlp.edu.ar/2014/03/estadisponible-la-primer-version-del-simulador-del-multiplo-n6/>

[7] F. Castagno; M. Ferrer; A. Piretro; C. Rodríguez (2013) “Ingresantes y entornos virtuales en la formación de comunicadores sociales: acerca de lazos y enlaces”. V Encuentro Nacional y II Latinoamericano de Ingreso Universitario, Agosto 2013, Universidad Nacional de Luján.

[8] A. Piscitelli (2009) “Nativos digitales. Dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación”. Aula XXI. Santillana. ISBN 978-950-46-2131-7.

[9] Z. Fitz-Walter; D. Tjondronegoro; P. Wyeth (2012). “A Gamified Mobile Application for Engaging New Students at University Orientation”. OzCHI '12 Proceedings of the 24th Australian Computer-Human Interaction Conference. ACM New York, NY, USA. ISBN: 978-1-4503-1438-1.

[10] Aplicaciones para Dispositivos Móviles-Laboratorio de Software: <http://wiki.labmovil.linti.unlp.edu.ar>

[11] C. Queiruga, C. Banchoff Tzancoff, F. López (2013). “RemoteBot: una Aplicación que Combina Robots y Dispositivos Móviles”. XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. ISBN: 9789872817961. Páginas: 299-304. Abril 2013. Editorial: RedUNCI.

⁸ RemoteBot: <https://github.com/fernandolopez/remotobot>,
RemoteBot4Android:
<https://github.com/fernandolopez/remotobot4Android> y
JDance:<https://github.com/mclo/JDance>.