

Aprendiendo a programar con juegos y robots

Javier Díaz, Claudia Banchoff, Sofía Martín, Fernando López
LINTI- Facultad de Informática - UNLP
{jdiaz, cbanchoff, smartin, flopez}@linti.unlp.edu.ar

Resumen

Si bien el programa Conectar-Igualdad ha introducido en nuestro país un panorama distinto en lo que se refiere a equipamiento, aún hay bastantes inquietudes y espacios sin cubrir en distintas áreas.

En este artículo se describe una propuesta para enseñar a programar en escuelas secundarias utilizando robots y juegos. En ambos casos, se programa en el lenguaje Python, un lenguaje de programación ampliamente usado y que puede ser utilizado en la implementación de aplicaciones complejas.

En todos los casos, se trabaja utilizando software libre, un aspecto sobre el cual trabajamos en la Facultad de Informática desde hace más de 6 años con un foco orientado a la escuela media.

Esta es una propuesta innovadora de capacitación, en donde saberes complejos como resolución de problemas y programación, son transmitidos mediante mecanismos y herramientas simples que estimulan e incentivan el proceso de enseñanza y la creatividad de los alumnos en la formulación de las actividades a desarrollar con los robots y los juegos. Este aprendizaje de lo “real” les permite ver cómo se dan determinados procesos con los condicionantes propios de cada contexto, ensayando a través de prueba y error, y otorgándole significado al paso por la escuela.

Introducción

Después de varios años de actividades con distintas escuelas, podemos decir que donde se trabajan aspectos de programación se lo hace utilizando el lenguaje Visual Basic en su gran mayoría. En prácticamente ninguna de ellas, aún habiendo recibido las netbooks del programa Conectar-Igualdad, se trabaja sobre la plataforma GNU/Linux.

Con la introducción masiva de las computadoras en las escuelas, a través de distintos programas según los niveles municipal, provincial o nacional, como el caso del Programa Conectar Igualdad, se puede identificar que los problemas que se presentan no son fundamentalmente de índole técnica sino didáctica, es decir, qué y cómo enseñar en las escuelas a través de las nuevas tecnologías.

Si bien la propuesta inicial se basó en una iniciativa desarrollada en el Georgia Tech Institute [1], hemos adaptado y adecuado los materiales y las experiencias para alumnos de cuatro escuelas de la región. En dos de las mismas, se han entregado algunos robots denominados “scribblers” [2] para su utilización, y la experiencia es llevada a cabo por los docentes a cargo de los cursos de cada escuela, a los que previamente capacitamos en el tema. Mientras que en las escuelas restantes los alumnos se trasladaron al LINTI (Laboratorio de Investigación en Nuevas Tecnologías Informáticas) donde realizaron las actividades pautadas, guiados por docentes de este laboratorio.

Este último caso, se enmarcó en una experiencia denominada “pasantía académica” donde alumnos de último año de la escuela secundaria, interesados en estudiar informática, concurren a la Universidad para realizar tareas que le permitan tomar contacto con temas afines a la carrera.

En todos los casos, se plantean trabajos prácticos que involucren actividades sociales y/o lúdicas. Las experiencias están relacionadas a realizar obras de teatro o hacer competencias en carreras o batallas entre los robots. De esta manera se logra una motivación extra y una participación de otros docentes no necesariamente informáticos que contribuyen a los guiones de las obras, diseño de vestuarios o

escenografías o la elaboración de los reglamentos de las competencias.

Experiencias en escuelas

Desde el año 2009 en dos escuelas técnicas de la ciudad de Berisso se realizaron talleres con los docentes de las mismas a cargo de los cursos, sobre la utilización de los robots y de los entornos de programación para Python [3]. La experiencia se repitió durante dos años y la actividad planteada en ambas escuelas culminó con la implementación de una obra de teatro que presentaron ante alumnos de primaria y preescolar de la región.

Estas escuelas cuentan con una orientación en informática y utilizaron los robots para motivar a los niños y niñas para que conozcan esta disciplina.

En ambos casos, se trabajó con los robots denominados scribblers y la experiencia fue presentada en el Congreso TE&ET 2011 [4].

La Figura 1 muestra una de las actividades realizadas por la Escuela de Educación Técnica 2 de Berisso, la cual fue expuesta también en una feria de ciencias de la misma escuela.



Figura 1: Experiencia de la escuela EET2 de Berisso

Los alumnos, guiados por sus docentes, escribieron una obra de teatro para la cual caracterizaron a los robots utilizándolos como títeres.

Algo importante de destacar es que esta escuela trabajó sólo con dos robots y, en algunos de los cursos pudieron utilizar los netbooks del programa Conectar-Igualdad.

Pasantías Académicas

Una propuesta interesante que nos acercaron las docentes del colegio Liceo Víctor Mercante de La Plata, es una modalidad denominada “pasantías académicas”. En este esquema de trabajo, alumnos de último año de esta escuela concurren a la Facultad para realizar distintas actividades. Una de las actividades pautadas fue la de utilizar los robots para programar en Python.

La primera experiencia se realizó en el año 2009 y, desde ese año, concurren entre 10 y 15 alumnos al ámbito de la Facultad. Los alumnos optan entre el proyecto de programación con robots y otros dos: “Utilizando Lihuen en la escuela” [5] y “E-basura: reciclando con fines sociales” [6]

Esta experiencia se extendió a otro de los colegios de la Universidad¹, el Colegio Nacional Rafael Hernández. En el año 2011 tres de los alumnos de esta escuela presentaron en las IX Jornadas de Software Libre de la Facultad [7] programas que desarrollaron durante las pasantías.

En ambos casos (pasantías del colegio Liceo y Nacional), los chicos que concurren a la Facultad trabajaron sobre una plataforma GNU/Linux, utilizado Lihuen GNU/Linux y con un soporte virtual a través de Moodle.

Las pasantías académicas se realizan en un período de 4 a 6 semanas, según el proyecto, con un encuentro semanal el cual dura aproximadamente una hora. Es de destacar que en la mayoría de los casos, los alumnos permanecían más tiempo que el estipulado, demostrando que este tipo de actividades motivan particularmente a los jóvenes.

Nuevos Desafíos

Si bien las experiencias llevadas a cabo fueron muy satisfactorias, la implementación del proyecto tenía un inconveniente: los robots con los que trabajamos eran importados por lo que su adquisición, tanto por parte de la

¹ El Liceo Víctor Mercante es una escuela dependiente de la Universidad Nacional de La Plata

Universidad como de las escuelas, requería de un trámite administrativo complejo y, en algunos casos, imposible de realizar. Esto se agravó luego de los cambios impuestos a las importaciones por el gobierno nacional.

Investigando opciones locales, se analizaron varias alternativas, como consecuencia de este análisis se optó por la empresa nacional Robot Group [8] que fabrica robots con características similares a los scribblers denominados Múltiplo N6 (Figura 2). Si bien, originalmente diferían en algunas cuestiones importantes, como ser que el robot Múltiplo N6 no era inalámbrico, se los adecuó de manera tal que se comportaran de la misma forma que los scribblers, para no perder las experiencias realizadas.



Figura 2: Robots Múltiplo N6

Es importante destacar que los robots Múltiplo N6 están contruidos con hardware libre basado en Arduino[9] y la API que los controla se adecuó en una tarea conjunta entre los técnicos de la empresa y el grupo de software libre que desarrolla Lihuen GNU/Linux de la Facultad. Esta API es también software libre con lo cual, la experiencia completa, que incluye los materiales para las capacitaciones, es de libre acceso y está disponible para cualquier institución interesada en replicarla.

A partir de este nuevo escenario, se presentó un proyecto a través de la Fundación YPF mediante el cual se trabajará con 10 escuelas de la provincia de Buenos Aires.

El proyecto

En esta instancia podremos extender la experiencia a 10 escuelas de orientación técnica que, entre otras cosas, recibirán 20 robots cada una. Estos robots permanecerán en la escuela de manera tal que los involucrados pueden tanto realizar prácticas cuando así lo deseen, como trasladar al aula las actividades planteadas de manera más directa.

El proyecto también incluye dos capacitaciones destinadas a docentes y a alumnos avanzados del colegio. La primera, en donde se trabajarán los primeros conceptos de programación implementando prácticas en las que se trabajará directamente con los robots. En ésta se introducen los conceptos básicos de programación utilizando Python, tales como variables, programas y estructuras de control a través de actividades que involucran la utilización del robot. En [10] se pueden ver algunas de ellas. Es destacable que hemos adaptado la interfaz de programación de los robots locales para que su manipulación sea similar a la de los scribblers, por lo tanto, las actividades básicas planteadas son las mismas para ambos casos².

La segunda capacitación está destinada al mismo grupo de docentes y alumnos. Por lo tanto, con los conceptos básicos ya aprendidos, se trabajará con una API para la implementación de juegos sencillos. En esta instancia se trabajará con PyGame [11] y se espera realizar juegos sencillos similares a los mostrados en la Figura 3. El ejemplo mostrado aquí, fue realizado por alumnos de un curso inicial de programación.

² Existen un par de características distintas entre ambos robots como ser el uso de una cámara de fotos y algunas diferencias con los sensores, pero en general, las instrucciones básicas son las mismas.



Figura 3: Juego educativo realizado por alumnos de un primer curso de programación

El proyecto que se llevará a cabo a través de la Fundación YPF, se presentó en conjunto con la Universidad de Belgrano, quienes darán el soporte para un seguimiento virtual de las capacitaciones.

Programando con Juegos

Como mencionamos antes, esta experiencia complementa al proyecto de programación con robots y tiene que ver con la programación de juegos sencillos usando también el lenguaje Python.

Aprender con juegos habilita a considerar aspectos como los consumos culturales y habilidades generacionales de los alumnos, y además se cuenta con una herramienta didáctica potencial para el aprendizaje. En particular, los juegos que se plantean son juegos educativos, orientados a repasar conceptos básicos de matemática y lengua. En el área de matemáticas se realizan actividades para practicar las tablas de multiplicar, cuentas sencillas, múltiplos, etc. En cuanto al área de lengua, se realizan juegos que permiten estudiar reglas ortográficas, reconocer letras en mayúsculas o minúsculas, clasificación de palabras, etc. [12].

En este año, se incluirán actividades relacionadas a concientizar en el cuidado del medio ambiente.

Esta experiencia de aprender un lenguaje realizando juegos la venimos llevando a cabo con alumnos de otros niveles con mucho éxito. Si bien se logra el objetivo principal de

aprender Python, además se motiva a los alumnos con un desarrollo “usable”.

La metodología

Para incorporar más integrantes al grupo de trabajo de la Facultad que lleva a cabo el proyecto de Programación con robots, se realizó una convocatoria a alumnos voluntarios a los cuales se les realizó una capacitación sobre el uso de los robots. La mayoría de ellos ya contaban con conocimientos sobre Python, pero a aquellos que no, también se les dio una capacitación básica sobre este lenguaje. El uso de los robots, aún en estudiantes de las carreras de la Facultad, creó una gran expectativa y motivación, potenciando las actividades planteadas originalmente.

A cada escuela concurrirán dos capacitadores del proyecto: uno que ya cuenta con experiencia tanto en el uso de las tecnologías a utilizar como en el trato con docentes de escuelas secundarias, y otro que lo acompañe de manera tal de asistir al dictado de la clase y al mismo tiempo formarlo para próximas experiencias. Es importante destacar que las clases serán talleres teórico-prácticos y que las actividades se realizarán utilizando las netbooks del programa Conectar-Igualdad, con las que cuentan ya las escuelas. En todos los casos, se trabajará con software libre, es decir que, todas las prácticas se realizarán utilizando el sistema operativo GNU/Linux provisto en la netbook. Esto implica, que los alumnos y docentes que tomen los cursos, se capacitarán además, en el uso de GNU/Linux: se trabajarán aspectos de uso básico como es el de reconocer el sistema de archivos (donde almacenarán sus programas), las aplicaciones básicas de ofimática y acceso a Internet para acceder a la documentación y guías del curso y, a instalar aplicaciones. En particular, el entorno de desarrollo a utilizar no viene provisto en la netbook y esto es una buena “excusa” para aprender a actualizar con aplicaciones nuevas la netbook desde el sistema operativo GNU/Linux³.

3 En algunas escuelas, se trabajará en conjunto con el proyecto “Expandiendo la comunidad de software libre en las escuelas”, acreditado en el Programa Nacional de Voluntariado Universitarios en el año

Ambas capacitaciones serán monitoreadas y acompañadas por un equipo técnico-pedagógico de manera tal de poder lograr un seguimiento y posterior evaluación. Se realizarán encuestas al inicio y fin de cada capacitación, donde se indague tanto sobre los conocimientos de las tecnologías utilizadas como de las expectativas e inquietudes. En este caso, es de destacar que estos cursos no son tomados sólo por los docentes de las escuelas, sino también por alumnos. Por lo tanto, las expectativas de unos y otros serán distintas. Éste es también un desafío pedagógico y un cambio importante en la forma en que se llevará adelante luego de la implantación en el aula. La idea inicial es que estos alumnos que concurren a los cursos, puedan ser asistentes o ayudantes en estos cursos, motivando a sus compañeros y ayudando a extender la experiencia dentro de la escuela.

Resultados esperados

Este proyecto nos permite plantearnos varias metas a alcanzar.

Por un lado, es interesante la incorporación de Python a la currícula como primer lenguaje de programación. Este lenguaje, que puede ser utilizado en aplicaciones más complejas que las realizadas durante los cursos, permite introducir conceptos más elaborados como así también la programación orientada a objetos, y de esta forma introducir el estudio de otros lenguajes utilizados actualmente como ser Java⁴.

Tanto el trabajo con Python, como con GNU/Linux, tiene como objetivo promover el software libre. Por lo tanto, se espera que estos docentes y alumnos puedan contribuir a la difusión de esta iniciativa permitiendo expandir, de esta manera, la comunidad e introducirla en la escuela media.

Por otra parte, consideramos que esta iniciativa permite realizar una actualización en los equipos de docentes. Como planteamos al

2011.

4 En una de las escuelas involucradas, algunos docentes participan también de otro proyecto de extensión denominado "Java en escuelas técnicas" donde se plantea el uso de este lenguaje en los años superiores.

comienzo de este artículo, en la mayoría de los establecimientos donde hemos trabajado las prácticas de programación se realizan en Visual Basic. Introducir Python les permitirá trabajar en un entorno más moderno y acorde a las realidades laborales.

Por último, y no menos importante, se espera motivar a más alumnos elegir carreras de informática. Es de amplio conocimiento el déficit del mercado en este área y la gran demanda del sector. Por lo tanto, es importante encontrar mecanismos que permitan difundir y atraer alumnos a estas carreras.

Conclusión

Hemos probado que esta es una propuesta que motiva e incentiva tanto a docentes como alumnos. Mostrar que la tarea de programar puede ser una tarea divertida, permite fomentar que más jóvenes se inclinen por carreras de informática, cuyos egresados son muy solicitados en el mercado.

Como algo de destacar, hemos podido coordinar acciones con otro grupos locales que puedan potenciar nuestra experiencia, ya sea desde la cooperación para la actualización del hardware y software de los robots a la coordinación de nuevas experiencias de uso.

Referencias

- [1] Institute for Personal Robots in Education (IPRE), <http://www.roboteducation.org/>
- [2] Especificación del robot scribbler, http://wiki.roboteducation.org/Myro_Hardware
- [3] *An Attractive Way to Teach Programming*. Díaz J, Banchoff C, Harari V, Harari I (2009). Anales del ICEE & ICEER 2009, Engineering Education and Research under Knowledge Based Society; Seoul. Corea del Sur. 23 al 28 de Agosto de 2009.
- [4] *Programación en las Escuelas con Robots y Software Libre*. C. Banchoff, E. Lanfranco, S. Martin, F. López - Demo educativa presentada en TEyET 2011. Salta. Junio 2011.
- [5] Proyecto Lihuen, <http://lihuen.linti.unlp.edu.ar>
- [6] Proyecto e-basura,

<http://e-basura.linti.unlp.edu.ar>

[7] IX Jornadas de Software Libre,
<http://sl.linti.unlp.edu.ar/novenas-jornadas-de-software-libre/>

[8] <http://www.robotgroup.com.ar/>

[9] <http://www.arduino.cc/es/>

[10] <http://robots.linti.unlp.edu.ar/>

[11] <http://www.pygame.org/>,

Introduction to Computer Science Using Python and Pygame. Paul Vincent Craven .

Computer Science Department, Simpson College. Indianola, Iowa

<http://cs.simpson.edu>

[12] ***Juegos educativos como nexos entre desarrollos de cátedra universitaria y necesidades escolares reales.*** Viviana Harari, Claudia Banchoff. TE&ET 2011. Salta. Junio 2011.