



ENTORNO VIRTUAL DE APRENDIZAJE PARA LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS EN PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES

Código: IE1617.0903



MANUAL DE USUARIO Y EJEMPLOS



Tomás Robles Valladares (coordinador)

Borja Bordel

Diego Martín de Andrés

Carlos Miguel Nieto

Francisco Javier Ruíz Piñar

Ángel Fernández del Campo

Ramón Alcarria

Diego Sánchez de Rivera

Álvaro Sánchez Picot



Tabla de contenido

Introducción	4
Ficheros y programas necesarios	5
Uso del entorno. Primer ejemplo.....	6
Otros ejemplos	8



Introducción

El nacimiento de nuevos paradigmas tecnológicos como el Internet de las Cosas (que prometen revolucionar la economía en lo que ya se está llamando cuarta revolución industrial) ha aumentado la necesidad de que los alumnos adquieran competencias digitales profundas. Con la reducción del tamaño de los dispositivos, cada vez más ingenieros se ven en la necesidad de trabajar directamente sobre microcontroladores (telecomunicación, aeronáuticos, industriales, topógrafos etc.).

Existe sin embargo un problema para adquirir dicho conocimiento, ya que precisa de plataformas específicas con las que los alumnos, en general, sólo trabajan un breve tiempo, no logrando la profundidad requerida en el dominio de las competencias digitales. Por otro lado, este tipo de competencias, de índole eminentemente práctica, no son fácilmente adquiribles mediante el estudio o la comprensión de texto: se requiere un aprendizaje experiencial.

Finalmente, existen titulaciones en la que no existe soporte de infraestructuras que permita aplicar estas enseñanzas, a pesar de que se trata de competencias cada vez más básicas.

Por todo ello, desde el Grupo de Innovación Educativa de Redes y Servicios de Comunicaciones del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la Universidad Politécnica de Madrid se ha emprendido un esfuerzo para desarrollar un entorno virtual de aprendizaje para la adquisición de competencias en programación de microcontroladores, basado en la arquitectura Arduino (la más empleada y extendida en la actualidad). El entorno permitirá desde pruebas sencillas hasta desarrollos mayores que permitan replicar escenarios de Internet de las Cosas.

Este desarrollo tiene lugar en el marco del proyecto IE1617.0903, de Innovación Educativa, llamado “Entorno virtual de aprendizaje para la adquisición de competencias en programación de microcontroladores” y financiado por la Universidad Politécnica de Madrid.



Ficheros y programas necesarios

El simulador entregado consta de dos ejecutables, una carpeta con varios ejemplos sencillos y un directorio con manuales de ayuda detallados sobre los iconos y funcionamiento de los programas.

En concreto, el entorno propuesto hace uso de dos programas:

- Arduino Software (IDE). Un programa de código abierto que se distribuye bajo licencia GNU GENERAL PUBLIC LICENSE (versión 2)
- UnoArduSim. Un entorno desarrollado por el profesor Stan Simmons del Department of Electrical and Computer Engineering at Queen's University, Kingston, Ontario, Canada. El programa se distribuye bajo licencia LGPL v2.1
<https://www.sites.google.com/site/unoardusim/home>

El primero de los ejecutables desencadenará la instalación de una aplicación de escritorio. El segundo no necesita de ninguna instalación para ejecutarse.

Es importante mencionar que, actualmente, el entorno de trabajo propuesto solo admite programas en los que, si acaso, se usen unas ciertas librerías de la plataforma Arduino. Dicha librerías son: SD.h, Stepper.h, Servo.h, SoftwareSerial.h, Wire.h, SPI.h, and EEPROM.h



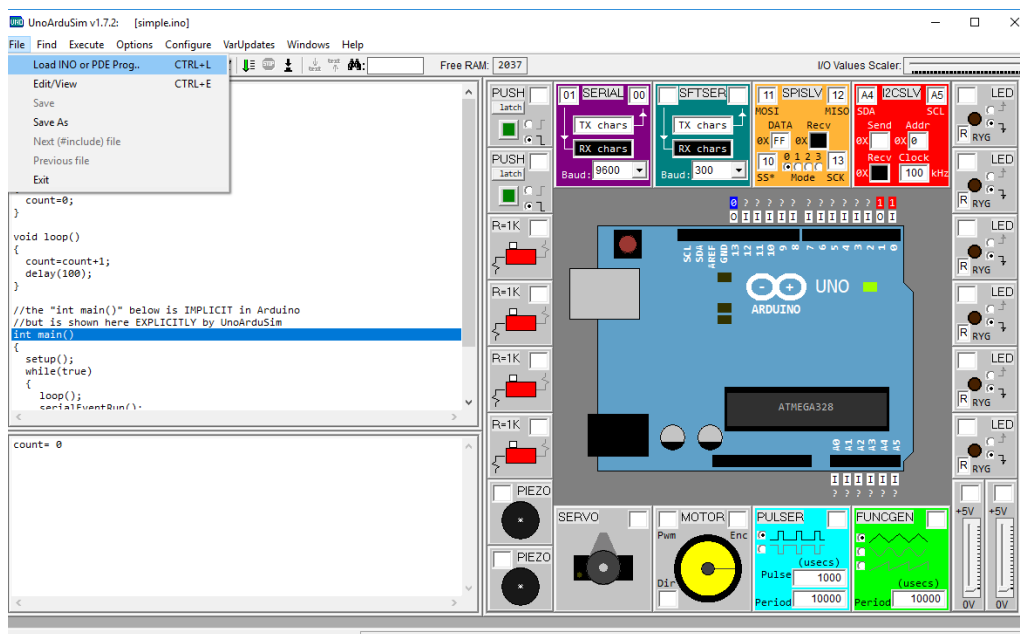
Uso del entorno. Primer ejemplo

El objetivo del entorno propuesto es realizar programas (sketch) en el propio entorno Arduino IDE, y (tras comprobar que compilan para una placa Arduino Uno) cargar dicho programa en el simulador UnoArduSim. El simulador UnoArduSim contiene también un sistema de edición de código que, sin embargo, es menos usable que el provisto por la compañía Arduino que, además, deberá ser el utilizado cuando se emplee un hardware físico.

En la carpeta UnoArduSimV1.7.2 se proporciona un manual completo sobre el entorno UnoArduSim, y en Internet hay disponibles diversos video-tutoriales sobre su uso introductorio. Por ejemplo:

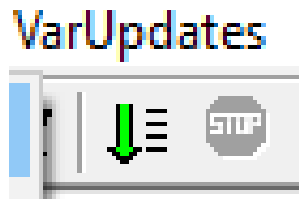
<https://www.youtube.com/watch?v=uDb68dtLBnU>

En la carpeta “Ejemplos” se proporciona un primer código de prueba. Si abrimos dicho programa desde el simulador UnoArduSim (ver figura inferior) veremos cómo los LED simulador en la parte gráfica del simulador parpadean, indicando que el código se ha cargado y puede ejecutarse.

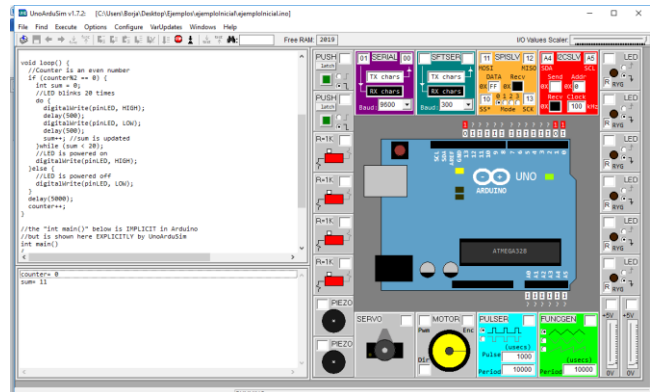
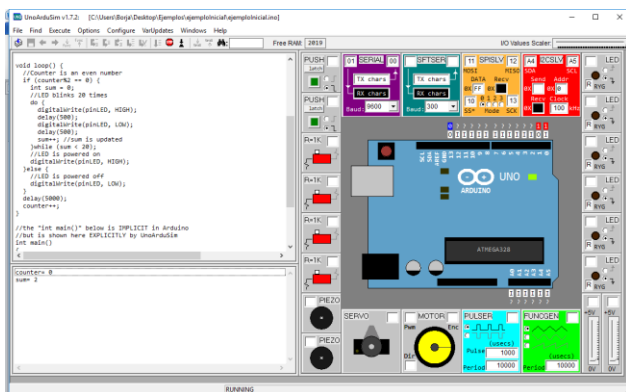




Si pulsamos el botón con la flecha verde apuntando hacia abajo (ver imagen), comienza la ejecución, y veremos parpadear el LED integrado en la propia placa (amarillo en el caso de este simulador). Del mismo modo, el espacio inferior izquierdo, el valor de todas las variables globales declaradas se verá evolucionar, lo cual nos permitirá una depuración mucho más sencilla.



Puesto que, por defecto, los códigos Arduino implican la ejecución de un bucle infinito, para detener la ejecución de un programa deberemos pulsar el botón STOP.





Otros ejemplos

En UnoArduSim, los LED se encuentran a la derecha. La letra inferior se utiliza para controlar el color: rojo (R), amarillo (Y) o azul (B); mientras que el espacio superior se emplea para indicar el pin del Arduino que se conecta a ese LED, teniendo que estar el otro siempre conectado a la tierra del sistema.

Tomando dos LED, uno rojo y otro azul, colocados en los pines A4 y A5 respectivamente, se puede ejecutar el ejemplo “semáforo.ino” que se proporciona junto con el resto de archivos.

Veremos cómo los LED parpadean según lo indicado en el código.

Si se conecta, además, un zumbador piezoeléctrico (llamados “piezo” en UnoArduSim) al pin número 2 podremos ejecutar el ejemplo “semaforoCiegos.ino”. El entorno, de hecho, es capaz de generar un sonido de la frecuencia indicada tal como lo haría un zumbador (ATENCIÓN, SE REQUERIRIA UN SISTEMA DE SONIDO ACTIVO PARA PODER ESCUCHAR EL SONIDO).