

# Implementación de Servicio de Telefonía IP (VoIP)

Administración de Sistemas Operativos - CCPG1031: Proyecto Final

**1Lino Ontano**  
Telemática  
Guayaquil - Ecuador  
lontano@espol.edu.ec

**2Lino Ontano**  
Telemática  
Guayaquil - Ecuador  
lontano@espol.edu.ec

**2Lino Ontano**  
Telemática  
Guayaquil - Ecuador  
lontano@espol.edu.ec

**Resumen**—Esta investigación, permitirá conocer más a fondo las plataformas de “Prototyping Raspberry Pi 3, Arduino uno R3, Beaglebone black y pcDuino.

**Index Terms**—component, formatting, style, styling, insert

## I. INTRODUCCIÓN

El internet de las cosas (IoT) se está desarrollando a un ritmo rápido, gracias en parte a una explosión en la disponibilidad de hardware de computación pequeño y barato. Los kits de creación de prototipos IoT y las placas de desarrollo combinan microcontroladores y procesadores con chips inalámbricos y otros componentes en un paquete preconfigurado, listo para el programa.

Todos estos dispositivos conforman parte de las nuevas plataformas de prototipado que se utilizan hoy en día. Dado a su tamaño y precio, resulta muy cómodo su utilización actualmente, y de suma importancia saber cómo funcionan.

## II. ANTECEDENTES

1. **Prototipo:** es un modelo (representación, demostración o simulación) fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado, probablemente incluyendo su interfaz y su funcionalidad de entradas y salidas.
2. **Microcontrolador:** es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria.
3. **SBC:** una placa computadora u ordenador de placa reducida (en inglés: Single Board Computer) es una computadora completa en un sólo circuito. El diseño se centra en un sólo microprocesador con la RAM, I/O y todas las demás características de un computador funcional en una sola tarjeta que suele ser de tamaño reducido.
4. **Microprocesador:** es el circuito integrado central más complejo de un sistema informático, encargado de ejecutar los programas, desde el sistema operativo hasta las aplicaciones de usuario.

## III. PLATAFORMAS DE “PROTOTYPING”

Se investigó las siguientes plataformas de “Prototyping” donde se analizó su precio en el mercado, sistemas

Especificaciones	Raspberry Pi3 Modelo B
CPU	1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8
Memoria (SDRAM)	1 GB compartidos con la GPU
Puertos USB	4
Almacenamiento integrado	MicroSD
Conectividad de red	10/100 Ethernet RJ-45 vía hub USB, Wifi 802.11n, Bluetooth 4.1
Fuente de alimentación	5 V vía micro USB o GPIO header
Sistemas Operativos Soportados	GNU/Linux: Debian (Raspbian), Fedora (Pidora), Arch Linux (Arch Linux ARM), Slackware Linux, SUSE Linux Enterprise Server for ARM. RISC OS.

Cuadro I  
CARACTERÍSTICAS RASPEBERRY PI 3 MODELO B

operativos que utilizan y demás características que nos permita adentrarnos en este mundo del prototipado por medio de SBC.

### III-A. Raspberry Pi 3

Es el modelo más antiguo de la tercera generación de Raspberry Pi. Reemplazó el Raspberry Pi 2 Model B en febrero de 2016. Desarrollado en el Reino Unido por la fundación **Raspberry Pi**, con el objetivo de estimular la enseñanza de informática en las escuelas.

Salió a la luz en el año 2016, renueva procesador, una vez más de la compañía Broadcom, una vez más un Quad-Core, pero pasa de 900 MHz a 1.20 GHz. Mantiene la RAM de 1GB. Su novedad fue la inclusión de Wi-Fi y Bluetooth (4.1 Low Energy) sin necesidad de adaptadores. Según Amazon, el

Figura 1. Raspberry Pi3 Modelo B.

precio está oscilando entre 50 y 70 dólares, dependiendo del kit a comprar, donde incluyen módulos y memorias adicionales para su uso con la Raspberry. Las características principales se las puede observar en el cuadro I.

### III-B. Arduino Uno R3

El Arduino Uno R3 utiliza el microcontrolador ATmega328. En adición a todas las características de las tarjetas anteriores,

el Arduino Uno utiliza el ATmega16U2 para el manejo de USB en lugar del 8U2 (o del FTDI encontrado en generaciones previas). Esto permite ratios de transferencia más rápidos y más memoria. No se necesitan drivers para Linux o Mac (el archivo inf para Windows es necesario y está incluido en el IDE de Arduino).

**Arduino** es una compañía open source y open hardware, así como un proyecto y comunidad internacional que diseña y manufactura placas de desarrollo de hardware para construir dispositivos digitales y dispositivos interactivos que puedan sensar y controlar objetos del mundo real.

El microcontrolador de la placa se programa usando el “Arduino Programming Language” (basado en Wiring) y el “Arduino Development Environment” (basado en Processing). Los proyectos de Arduino pueden ser autonomos o se pueden comunicar con software en ejecución en un ordenador (por ejemplo con Flash, Processing, MaxMSP, etc.). El precio en

Figura 2. Arduino Uno R3.

Amazon oscila entre los 12 y 30 dólares, dependiendo del kit a comprar.

Las características principales están presentes en el cuadro II.

Especificaciones	Arduino Uno R3
Microcontrolador	ATmega328
Voltaje de entrada	7 - 12 V
Entradas digitales	14 pines digitales de I/O (6 salidas PWM)
Entradas analógicas	6 entradas análogas
Memoria Flash	32k
Reloj	16MHz
Sistemas Operativos Soportados	N/A.

Cuadro II  
CARACTERÍSTICAS ARDUINO UNO R3

### III-C. Beaglebone black

Es una computadora barebone de desarrollo, la sucesora de la beaglebone lanzada en octubre de 2011. El precio está en 45 dólares y entre otras diferencias incrementa la RAM a 512 MB, el reloj de procesador a 1GHz, y añade HDMI y 2 GB de memoria flash eMMC. También se entrega con kernel Linux 3.8, permitiendo a la BeagleBone Black tener la ventaja del Gestor de Renderizado Directo (DRM). Demás especificaciones se observa en el cuadro III

Figura 3. BeagleBone Black.

### III-D. pcDuino

**pcDuino** es una mini computadora o plataforma de computadora de una sola placa que funciona con PC como el sistema operativo, como Ubuntu y Android ICS. Da salida a la pantalla a HDMI. Además, tiene una interfaz de encabezados de hardware compatible con Arduino (TM). pcDuino puede

Especificaciones	BeagleBone Black
CPU	Cortex-A8 + 2xPRU (200MHz)
Frecuencia SoC	1000MHz
DSP	DDR3
Memoria	512
Memoria Flash	32k
Reloj	16MHz
Sistemas Operativos Soportados	Rowboat, Angstrom, Fedora, FreeBSD, MINIX 3, NetBSD, OpenBSD, openSUSE, QNX, RISC OS, Ubuntu, Void Linux, Windows Embedded.

Cuadro III  
CARACTERÍSTICAS BEAGLEBONE BLACK

usarse para enseñar Python, C y más cosas interesantes.

*pcDuino1* es una plataforma de mini PC rentable y de alto

Figura 4. pcDuino1.

rendimiento que ejecuta PC como SO, como Ubuntu y Android ICS. Envía su pantalla a un televisor o monitor habilitado con HDMI a través de la interfaz HDMI incorporada. Está especialmente dirigido a las crecientes demandas de la comunidad de código abierto. La plataforma podría funcionar como un sistema operativo tipo PC completo con una cadena de herramientas fácil de usar y compatible con el popular ecosistema Arduino, como Arduino Shields (puede que necesite un puente protector) y proyectos de código abierto, etc. Las características principales se las observa en el cuadro IV.

Especificaciones	pcDuino1
CPU	1GHz ARM Cortex A8
DRAM	1 GB
Almacenamiento On-Board	2GB Flash, microSD card slot hasta 32 GB
Interfaz de Red	10/100Mbps RJ45 y USB Wifi extensión
Alimentación	5V, 2A
Sistemas Operativos Soportados	Linux3.0 + Ubuntu 12.04 Android ICS 4.0

Cuadro IV  
CARACTERÍSTICAS PCDUINO1

## IV. COMPARACIÓN DE PLATAFORMAS

Cada uno de estas mini computadoras tienen su correcto desarrollo dependiendo del aplicativo en el que le estén usando, es decir su uso dependerá de la función que lo pongas a realizar. La de menor escalabilidad podríamos mencionar a Arduino, ya que en primer lugar es un microcontrolador, y hay cosas en las que se queda corto, pero es ideal para llevar control de todo tipo de sensores y actuadores y por su precio más todavía. Los restantes dependerá del sistema operativo a usarse, y los GPIOs que requiramos usar, si queremos un sistema operativo en tiempo real, la tasa de datos que queramos procesar, todas esas consideraciones hay que tener en cuenta al momento de escoger que plataforma utilizar.

## V. CONCLUSIONES

- Las plataformas de prototipado permite elaborar a bajo costo operaciones de hardware por medio de periféricos de manera más sencilla.
- La utilización de las plataformas dependerá de la función que quiera realizar.

## REFERENCIAS

- [1] Liz upton, "Introducing the New Out Of Box Software (NOOBS)" , Raspberry Pi, 2013.
- [2] Shead, Sam, "Raspberry Pi delivery delays leave buyers hungry (and angry)", ZDNet, Octubre 2012.
- [3] GSyC, "Simple Network Managment Protocol," Universidad Rey Juan Carlos, 2013.
- [4] LinkSprite, "pcDuino1 Overview ," admin.
- [5] "OMAP3530 BeagleBoard"High perfomance and numerous expansion options; page 3, Dkc1.digikey.com , Mayo 2009.