

Computadoras de placa reducida Raspberry Pi 3 y Asus Tinker Board

Reduced plate computers Raspberry Pi 3 and Asus Tinker Board

Computadores de placas reducidos Raspberry Pi 3 e Asus Tinker Board

Horacio Gómez Rodríguez

Universidad de Guadalajara, México

horacio.gomez@cualtos.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0300-1749>

Ulises Dávalos Guzmán

Universidad de Guadalajara, México

udavalos@cualtos.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5027-8604>

Rafael Martínez Atilano

Universidad de Guadalajara, México

rafael_eremso@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0514-4954>

Norma Bautista Rangel

Universidad de Guadalajara, México

nbautist@cuci.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6000-8758>

Maricela Jiménez Rodríguez

Universidad de Guadalajara, México

maricela.jimenez@cuci.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4935-2731>

Resumen

El presente documento muestra la comparativa de dos computadoras de placa reducida, a saber, la Raspberry Pi y la Tinker Board. Estas placas han sido ampliamente utilizadas en la industria como microcomputadoras para desarrollar proyectos innovadores en el área de ingeniería, la mayoría de ellos relacionados con la electrónica, las bases de datos y las redes, entre otros; debido, principalmente, a que tienen la capacidad de trabajar datos generados a partir de sensores y posteriormente transmitirlos a otros dispositivos mediante el protocolo Zigbee. Además, estos datos, pueden ser incorporados en aplicaciones en la nube. Lo anterior tiene mucha aplicación en la solución de problemas de la vida cotidiana. La finalidad de esta comparativa es mostrar algunas de las ventajas de ambas tarjetas con miras a hacer más fácil la selección del dispositivo adecuado cuando se deseen implementar en proyectos de investigación innovadores.

Palabras clave: computadora de placa reducida, GPIO, Raspberry Pi, Tinker board, Zigbee.

Abstract

This paper presents a comparison between two reduced-motherboard computers, Raspberry Pi and Tinker Board. Both cards have been widely employed as microcomputers in the industry with the goal of developing innovative projects in engineering areas related to electronics, databases, networking, among others. In addition, they hold the capacity to process generated data obtained from sensors which can be transmitted to other devices afterwards via Zigbee protocol; this aforementioned capability has a variety of applications in the resolution of everyday life problems. The purpose of this comparison is to demonstrate the advantages of both cards, facilitating the selection of the most adequate device to implement in innovative research projects for technological areas; additionally, they can be deployed in cloud applications.

Keywords: single board computer, GPIO, Raspberry Pi, Tinker Board, Zigbee.

Resumo

Este documento mostra a comparação de dois computadores de mesa reduzidos, ou seja, o Raspberry Pi e o Tinker Board. Estas placas têm sido amplamente utilizados na indústria de microcomputadores para desenvolver projetos inovadores no campo da engenharia, a maioria deles relacionados com eletrônicos, bancos de dados e redes, entre outros; principalmente devido a ter a capacidade de trabalhar os dados gerados a partir de outros dispositivos sensores e, em seguida, transmitir utilizando o protocolo ZigBee. Além disso, esses dados podem ser incorporados em aplicativos na nuvem. O exposto tem muita aplicação na solução de problemas da vida cotidiana. O objetivo desta comparação é mostrar algumas das vantagens de ambos os cartões, a fim de tornar mais fácil a seleção do dispositivo apropriado, quando você deseja implementar projectos de investigação inovadores.

Palavras-chave: placa de computador reduzida, GPIO, Raspberry Pi, Tinker board, Zigbee.

Fecha Recepción: Noviembre 2017 **Fecha Aceptación:** Marzo 2018

Introducción

Actualmente las tecnologías de información (TI) son muy utilizadas en las actividades cotidianas de las personas, al igual que los dispositivos electrónicos como la Raspberry Bi 3 y la Tinker Board, los cuales, a pesar de su pequeño tamaño, tienen capacidades suficientes para competir en el mercado si se toman en cuenta sus características, tales como su memoria, su procesador y que incluyen un puerto Ethernet, wifi y *bluetooth*. Adicionalmente, a causa de sus diferentes tipos de sensores, brindan la oportunidad de ser implementados desde en una aplicación móvil hasta en proyectos de *hardware* que requieran procesar información en tiempo real.

Ambas tarjetas, la Raspberry Bi 3 y la Tinker Board, compiten entre sí en aspectos como la velocidad de procesamiento, la arquitectura interna, la cantidad de periféricos, la versatilidad, el precio y el tamaño; además, en el hecho de que ambas pueden soportar un sistema operativo.

Por un lado, la Raspberry Pi 3 es una placa de bajo costo que incluye todos los elementos que ofrece una computadora. Hoy en día ha adquirido gran importancia en el mercado por su diversidad de opciones para realizar proyectos en redes de computadoras, circuitos electrónicos, robótica, domótica, seguridad, programación, entre otras áreas tecnológicas. Incluso, algunos autores como Saari, Muzaffar y Hyrynsalmi (2017) han utilizado la Raspberry Pi a manera de solución para el Internet de las Cosas (IoT). En su investigación, estos tres autores mencionan que es totalmente adaptable y que se puede utilizar como un instrumento a la medida, como un proceso de una computadora, al igual que permite realizar modificaciones para la operación de sistemas embebidos, obteniendo un mejor rendimiento, alta rentabilidad y una buena recuperación de datos. También en las ciencias médicas se ha usado la Raspberry Pi como monitor de signos vitales para detectar fallas cardíacas, atendiendo anomalías en la salud a través de la tecnología del sistema global para las comunicaciones móviles (GSM, por sus siglas en inglés) o vía Internet, y puede servir como conexión entre paciente y doctor (Pardeshi, Sagar, Murmurwar y Hage, 2017). En otras aplicaciones, este dispositivo se ha implementado en el área de la biología, particularmente en la crianza de peces, donde se implementó como monitor de calidad del agua dentro un tanque. A través de un microcontrolador Arduino, en conjunto con la Raspberry Pi, se logró automatizar la alimentación de los peces en tiempo y forma, todo a través de una aplicación web (Hasim, Ramalingam, Ernawan y Puviarasi, 2017). Otras de las ventajas de este dispositivo es que puede funcionar como nodo sensor o *router* en las redes de telecomunicaciones dentro del IoT (Gragasin, Talplacido y Macabale, 2017). Por último, en otro trabajo implementaron tanto la Raspberry Pi como el Arduino para realizar el registro de asistencia: este lo usaron para el registro de asistencia (ARD) y aquel fungía como un servidor web, mientras que la transmisión de los datos se realizó con la tecnología Zigbee (Sunehra y Goud, 2016).

Por otro lado, su digna contrincante, la Tinker Board de ASUS (ASUSTeK Computer Inc., 2017) no se queda atrás y promete tener un rendimiento líder en su clase. Algunas aplicaciones donde se ha implementado este dispositivo es en el multiplexado de dos módulos de cámaras: Cooper, Azhar, Van Der Mark, Delmas y Gimel'farb (2017) demostraron que puede ser un buen sustituto tecnológico para sistemas GoPro de baja velocidad. También se ha utilizado a la Tinker Board en aspectos más orientados a la arquitectura interna de memoria a la medida por tecnologías Altera OpenCL para dar aplicaciones de compiladores donde se utiliza un *kernel* y se demostró que se puede obtener un soporte de paquetes de datos de una tarjeta proveniente de proveedores de Internet (Richmond, Blackstone, Hogains, Thai y Kastner, 2016).

Como parte de las aportaciones de este artículo, se presenta una breve comparativa de las características de ambas tarjetas, lo cual ayudará para determinar cuál es la más adecuada según el caso en el que se quiera implementar un dispositivo de este tipo.

A continuación, se especificarán aún más las características de las tarjetas de tamaño reducido.

Características de las tarjetas de tamaño reducido

Actualmente las tecnologías son necesarias casi para cualquier actividad del ser humano. Y por tal razón es indispensable introducir en el mundo tecnológico a la comunidad que se prepara académicamente para incursionar en proyectos de ingeniería aplicada que permitan solucionar problemáticas o, en su caso, mejorar y facilitar la vida diaria de las personas. Así, pues, son necesarias herramientas tecnológicas de vanguardia para realizar proyectos que lleguen a ser verdaderamente trascendentes e innovadores.

Tarjetas de placa reducida

Son computadoras en una sola placa de tamaño reducido con suficiente potencia para instalar y ejecutar sistemas operativos en tiempo real. Además, tiene un bajo precio y son multiplataforma.

Puertos GPIO

Se trata de un sistema de entrada/salida de propósito general (GPIO, por sus siglas en inglés); una interfaz física entre las placas reducidas y el mundo exterior que cuenta con interruptores que permiten activar o desactivar los 40 pines, de los cuales, los primeros 26 son GPIO, mientras que el resto son eléctricos y de tierra.

Raspberry

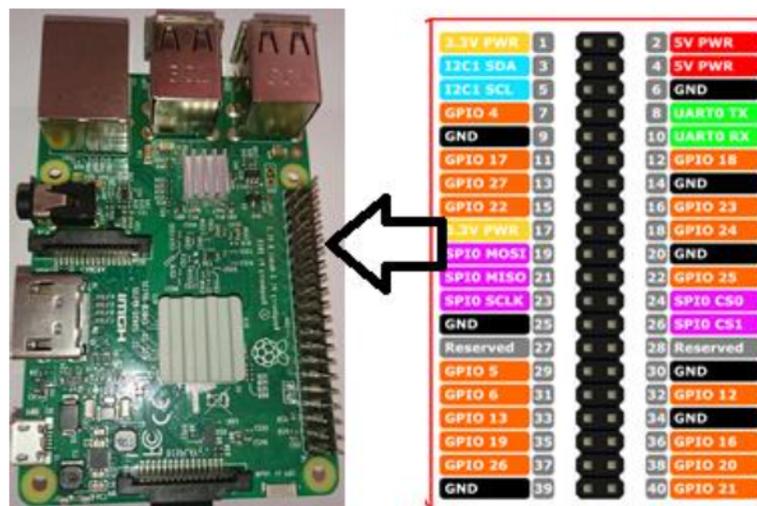
El modelo más actual es el B de Raspberry Pi 3, el cual tiene una unidad de almacenamiento con tarjeta MicroSD Card Slot y está dotado con 35 000 paquetes y programas pre compilados en un formato que facilita la instalación. Además, a pesar de estar adaptado a la perfección a la placa, no es un sistema operativo afiliado con la fundación Raspberry Pi, ya que fue creado por un equipo pequeño y dedicado a desarrolladores, por lo que permite la instalación de una gran variedad de sistemas operativos, entre ellos Noobs, Ubuntu MATE y Windows, aunque el más utilizado suele ser Rasbian basado en Debían, con soporte en línea para actualizarlo. Adicionalmente, tiene un procesador quad-core ARMv8 a 1.2 GHz de 64 bits de velocidad, características suficientes para permitir implementarlo en aplicaciones como punto de acceso; puede generar y procesar señales por diferentes sensores a través de sus puertos GPIO o recibirlas a través de su puerto Ethernet, wifi y *bluetooth*, y brinda la posibilidad de conectar diferentes dispositivos a través de su puerto USB. En la tabla 1 y en la figura 1 se muestran de manera detallada todas estas características (Raspberry Pi Foundation, 2017).

Tabla 1. Especificaciones técnicas de la Raspberry PI 3 B.

Especificaciones técnicas	Características
CPU	A 1.2 GHz 64 bits quad-core ARMv8 CPU
GPU	Video Core IV 3D graphics core
RAM	1 GB
Almacenamiento SD	Tarjeta Micro SD
Conectividad	4 puertos USB 2.0
Salida de video	Full HDMI
Salida de audio	Conector de audio de 3.5 mm Puerto HDMI
Red	802.11n Wireless LAN Bluetooth 4.1 Ethernet
Pines GPIO	40 pines GPIO
Consumo energético	350 mA (1.8 W)
Alimentación	5V (Micro USB o GPIO header)
Cámara	Se puede incluir una cámara

Fuente: Raspberry Pi Foundation (2017).

Figura 1. Tarjeta Raspberry Pi 3 y puertos GPIO.



Fuente: Raspberry Pi Foundation (2017).

Tinker Board ASUS

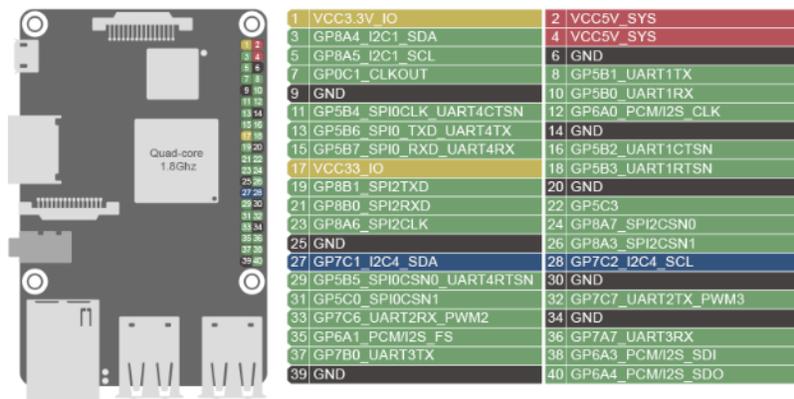
La compañía ASUS recientemente creó la primera versión de su placa, que es muy similar a la Raspberry Pi 3, la cual tiene un procesador Rock chip RK3288 de 32 bits. A diferencia la Raspberry, la Tinker Board por el momento solo cuenta con dos sistemas operativos oficiales, TinkerboardOS de Debian y TinkerOS Kodi. Estas y más características de la Tinker Board y de sus puertos GPIO se muestran en la tabla 2 y en la figura 2, respectivamente.

Tabla 2. Especificaciones técnicas de la Tinker Board.

Especificaciones técnicas	Características
CPU	Rock chip RK3288 quad-core 1.8 GHz (32 bits)
GPU	ARM-based Mali T764 GPU
RAM	2 GB
Almacenamiento SD	MicroSD con soporte para velocidad de tarjeta UHS-I
Conectividad	4 puertos USB 2.0
Salida de video	HDMI
Salida de audio	Conector de audio de 3.5 mm 192 kHz / 24 bits Salida de audio y micrófono
Red	802.11 b/g/n Wi-Fi Bluetooth 4.0 + EDR 10/100 Ethernet
Pines GPIO	40 pines GPIO
Alimentación	Micro USB 5V/2A
Cámara	Se puede incluir una interfase para cámara

Fuente: ASUSTeK Computer Inc. (2017).

Figura 2. Puertos GPIO del Tinker Board.



1	VCC3.3V_IO	2	VCC5V_SYS
3	GP8A4_I2C1_SDA	4	VCC5V_SYS
5	GP8A5_I2C1_SCL	6	GND
7	GP0C1_CLKOUT	8	GP5B1_UART1TX
9	GND	10	GP5B0_UART1RX
11	GP5B4_SPI0CLK_UART4CTS	12	GP6A0_PCM/I2S_CLK
13	GP5B6_SPI0_TXD_UART4TX	14	GND
15	GP5B7_SPI0_RXD_UART4RX	16	GP5B2_UART1CTS
17	VCC3.3V_IO	18	GP5B3_UART1RTSN
19	GP8B1_SPI2TXD	20	GND
21	GP8B0_SPI2RXD	22	GP5C3
23	GP8A6_SPI2CLK	24	GP8A7_SPI2CSN0
25	GND	26	GP8A3_SPI2CSN1
27	GP7C1_I2C4_SDA	28	GP7C2_I2C4_SCL
29	GP5B5_SPI0CSN0_UART4RTSN	30	GND
31	GP5C0_SPI0CSN1	32	GP7C7_UART2TX_PWM3
33	GP7C6_UART2RX_PWM2	34	GND
35	GP6A1_PCM/I2S_FS	36	GP7A7_UART3RX
37	GP7B0_UART3TX	38	GP6A3_PCM/I2S_SDI
39	GND	40	GP6A4_PCM/I2S_SDO

Fuente: ASUSTeK Computer Inc. (2017).

Conclusiones

Las computadoras de placa reducida se utilizan en una gran variedad de proyectos con diferentes opciones de sistemas operativos, dependiendo de las necesidades y aplicaciones a utilizar. En la tabla 1 y en la tabla 2 se puede observar que la placas Raspberry y Tinker Board comparten muchas de sus características; pero, a pesar de ello, tienen notables diferencias: una es más veloz y otra tiene mayor potencia. Es decir, la tarjeta Tinker Board cuenta con más velocidad, pero menos capacidad de procesamiento por su arquitectura de 32 bits, en contraposición a los 64 bits de la Raspberry Pi 3. Por otro lado, a pesar de que la Tinker Board tiene dos sistemas operativos oficiales y puede llegar a soportar otro, una distribución derivada de Linux, la Raspberry soporta actualmente una gran variedad de sistemas operativos. Además, a pesar de que la mayoría de las características de la Tinker Board son superiores a las de Raspberry Pi 3, esta cuenta con dos desventajas: la primera es la capacidad de procesamiento y la segunda es el costo más elevado. Por último, en la comparativa de proyectos que se realizó sobre diferentes artículos, se pudo observar que actualmente existen más aplicaciones de arquitectura, sensores y control de dispositivos donde utilizan señales analógicas o digitales relacionados con Raspberry Pi.

Referencias

- Binti Hasim, H. N., Ramalingam, M., Ernawan, F. and Puviarasi, R. (February 27, 2017). Developing fish feeder system using Raspberry Pi. Paper presented at the 2017 Third International Conference on Advances in Electrical, Electronics, Information, Communication and Bio-Informatics (AEEICB). Chennai, February 27-28, 2017.
- ASUSTeK Computer Inc. (2017). Tinker Board | Single-board Computer | ASUS United Kingdom. Recuperado de <https://www.asus.com/uk/Single-Board-Computer/Tinker-Board/>.
- Cooper, J., Azhar, M., Van Der Mark, W., Delmas, P. and Gimel'farb, G. (May 8, 2017). A Raspberry Pi 2-based Stereo Camera Depth Meter. Paper presented at the 15th IAPR International Conference on Machine Vision Applications (MVA). Nagoya, May 8-12, 2017.
- Gragasin, M. C., Talplacido, M. P. and Macabale, N. A. (May, 2017). Throughput evaluation of Raspberry Pi devices on multihop and multiflow Wireless Sensor Network scenarios. Paper presented at the 2017 International Conference on Signals and Systems (ICSigSys). Sanur, May 16-18, 2017.
- Pardeshi, V., Sagar, S., Murmurwar, S. and Hage, P. (2017). Health Monitoring Systems using IoT and Raspberry Pi – A Review. Paper presented at the 2017 International Conference on Innovative Mechanisms for Industry Applications (ICIMIA). Bangalore, February 21-23, 2017.
- Raspberry Pi Foundation. (2017). Raspberry Pi Downloads - Software for the Raspberry Pi. Recuperado de <https://www.raspberrypi.org/downloads/>.
- Richmond, D., Blackstone, J., Hogains, M., Thai, K. and Kastner, R. (2016). Tinker: Generating Custom Memory Architectures for Altera's OpenCL Compiler. Paper presented at the 2016 IEEE 24th Annual International Symposium on Field-Programmable Custom Computing Machines (FCCM). Washington, 2016.
- Saari, M., Muzaffar, A. and Hyrynsalmi, S. (2017). Survey of Prototyping Solutions Utilizing Raspberry Pi. Paper presented at the 2017 40th International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO). Opatija, 2017.

Sunehra, D. and Goud, V. (2016). Attendance recording and consolidation system using Arduino and Raspberry Pi. Paper presented at the 2016 International Conference on Signal Processing, Communication, Power and Embedded System (SCOPE5). Paralakhemundi, 2016.

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Horacio Gómez Rodríguez
Metodología	Norma Bautista Rangel
Software	Rafael Martínez Atilano «principal» Norma Bautista Rangel «igual»
Validación	Rafael Martínez Atilano «principal» Norma Bautista Rangel «igual»
Análisis Formal	Rafael Martínez Atilano «principal» Norma Bautista Rangel «igual»
Investigación	Ulises Dávalos Guzmán
Recursos	Horacio Gómez Rodríguez
Curación de datos	Ulises Dávalos Guzmán
Escritura - Preparación del borrador original	Horacio Gómez Rodríguez «principal» Ulises Dávalos Guzmán « igual »
Escritura - Revisión y edición	Horacio Gómez Rodríguez «principal» Maricela Jiménez Rodríguez «igual» Ulises Dávalos Guzmán «apoya»
Visualización	Horacio Gómez Rodríguez «principal» Maricela Jiménez Rodríguez «igual» Ulises Dávalos Guzmán «apoya»
Supervisión	Maricela Jiménez Rodríguez «igual» Horacio Gómez Rodríguez «principal»
Administración de Proyectos	Norma Bautista Rangel
Adquisición de fondos	Horacio Gómez Rodríguez «principal» Maricela Jiménez Rodríguez «igual».