



# Universidad del Caribe

2000

CANCUN, QUINTANA ROO, MÉXICO

CONOCIMIENTO Y CULTURA PARA EL DESARROLLO HUMANO

Javier Adrián Onofre Chable

Profesor Ismael Jiménez Sánchez

Organización y Diseño de Computadoras

Lunes 21 de Agosto del 2023

Raspberry Pi y Arquitectura ARM

## ***Instrucción***

***Investigar sobre Raspberry Pi y Arquitectura ARM. Entregar en formato PDF, subir a su repositorio de tareas en GitHub antes del 21 de Agosto 2023***

### **Raspberry Pi**

La Raspberry Pi es un ordenador de placa simple de bajo costo, desarrollado en el Reino Unido por la Raspberry Pi Foundation, con el fin de que de todas las personas del mundo puedan tener acceso al poder de la informática y la creación digital. El modelo original buscaba la promoción de la enseñanza de informática en las escuelas, pero al final acabó siendo más popular de lo que se esperaba, que hasta incluso terminó vendiéndose fuera del mercado objetivo para usos como la robótica.

La Raspberry Pi fue creada en febrero del 2012 y se lanzaron dos modelos el Modelo A y B, los cuales al poco tiempo se volvieron sumamente populares. Gran parte de la popularidad fue debido a su reducido costo, tamaño y versatilidad, ya que podrías modificarla de la manera que gustes.

Durante su historia contó con diferentes modelos, desde el 2012 en su lanzamiento, hasta recientemente cuando salió la Raspberry Pi Pico en 2021.

### **Raspberry Pi Modelo A**

Fue el primer modelo de Raspberry, lanzado en el año 2012. Su procesador fue un Broadcom BCM2835, Single-Core a 700MHz. También tuvo 256 MB de RAM y una gráfica Broadcom VideoCore IV. Requería de una fuente de alimentación de 5 voltios y 2 amperios, elemento común al resto de versiones. Tuvo un coste inicial de 40 euros.

### **Raspberry Pi Modelo B y B+**

También lanzada en el año 2012, es una variante del Modelo A, trajo consigo diversas mejoras, entre las cuales se encuentran la inclusión de doble de memoria RAM, pasando de 256MB a 512MB, un puerto USB y conector de Ethernet. No hubo variaciones en el procesador ni en la parte gráfica. Tiempo después se lanzó el Modelo B+, que incluyó 4 puertos USB y pasó de usar una SD a una MicroSD.

## **Raspberry Pi 2 Modelo B**

Lanzado en 2014 es el primer modelo que no incluye el mismo procesador usado en los dos anteriores, se sustituye por uno de la misma marca, pero de modelo BCM2836. Pasa de ser de un núcleo a cuatro, y de 700MHz a 900MHz. Dobra la cantidad de memoria RAM, pasando de 512MB a 1GB, pero la memoria estaría compartida con la gráfica.

## **Raspberry Pi 3 modelo B**

En 2016, se presentó una nueva versión del procesador de la compañía Broadcom, con un aumento de velocidad de 900MHz a 1.20GHz en su Quad-Core. Mantuvo la RAM de 1GB y su característica más destacada fue la integración de Wi-Fi y Bluetooth (4.1) sin requerir adaptadores adicionales.

## **Raspberry Pi 3 Modelo B+**

En marzo de 2018, se lanzó la Raspberry Pi 3 B + como una actualización del modelo previo, la Raspberry Pi 3 Modelo B. Esta nueva versión presenta un procesador mejorado y una conectividad mejorada. La velocidad del procesador aumentó de 1.2GHz a 1.4GHz, y en cuanto a la conectividad inalámbrica, ahora incluye soporte para doble banda.

## **Raspberry Pi 3 modelo A+**

Anunciada en noviembre de 2018, la versión A + ofrece prestaciones más básicas a un menor precio. Tiene 512 MB de RAM (compartidos con la GPU), un único puerto USB y carece de puerto Ethernet para conexión por cable.

## **Raspberry Pi 4 modelo B**

Lanzada en junio de 2019, la versión presenta cambios como puertos micro HDMI en lugar de uno completo. Ofrece soporte para pantalla 4K a 60 Hz o dos pantallas 4K a 30 Hz. Introduce USB 3.0 por primera vez y elimina la limitación del puerto Ethernet a 300 Mbps. El nuevo procesador Broadcom es hasta tres veces más eficiente. Cuenta con tres modelos diferentes con RAM de: 2GB, 4GB y 8GB.

## **Raspberry Pi 400**

El Raspberry PI 400 es el penúltimo modelo lanzado. Anunciado en noviembre de 2020, tiene una placa especial basada en la Raspberry Pi 4, pero específicamente adaptada para incluirla en un teclado similar al Raspberry Pi Keyboard. Viene con un sistema de enfriamiento robusto y una mejora en el interruptor de alimentación, lo que permite que su procesador Broadcom funcione a una velocidad de 1.8 GHz.

Es un poco más rápida que la Raspberry Pi 4 en la que se inspira. Además, la computadora con teclado tiene 4 GB de memoria RAM.

## **Raspberry Pi Pico**

La última raspberry lanzada es la Raspberry Pi Pico, la cual es una placa pequeña y versátil. Lanzada en 2021, está equipada con el RP 2040, un nuevo microcontrolador desarrollado por Raspberry Pi en el Reino Unido. El RP 2040 es un SoC (System-on-a-Chip, por sus siglas en inglés) diseñado internamente, con un procesador de doble núcleo ARM que funciona a 133 MHz. Además, tiene 264 KB de RAM y 2 MB de almacenamiento integrado.

## **Software**

La Raspberry Pi usa principalmente sistemas operativos GNU/Linux. Raspbian, una distribución derivada de Debian que está optimizada para el hardware de Raspberry Pi, se lanzó durante julio de 2012 y es la distribución recomendada por la fundación para los principiantes.

## **Sistemas operativos**

Algunos de los sistemas operativos que funcionan y están completos para ser utilizados en Raspberry Pi son:

- AROS.
- GNU/Linux para procesador ARM.
- Android.
- Arch Linux ARM.
- Debian Wheezy Soft-Float, versión de Debian sin soporte para coma flotante (se refiere a una representación numérica utilizada en computación para manejar números grandes o decimales de manera eficiente) por hardware.
- DietPi, distribución ligera basada en Raspbian y de sencilla configuración mediante menús.
- Firefox OS.
- Gentoo Linux.
- Google Chromium OS.

## **Comunidad**

La comunidad de Raspberry Pi es destacada por gran colaboración, según Jamie Ayre, y Russell Davis, un bloguero de la comunidad. Esto permite que la fundación se enfoque en la educación y la documentación. Hay eventos llamados 'Raspberry Jam' que son organizados en el Reino Unido y en otros lugares para involucrar a la gente de la comunidad.

La revista gratuita mensual llamada MagPi ha sido publicada desde mayo de 2012, divulgando información sobre Raspberry Pi, proyectos y cursos de programación. En agosto de 2012, se agregaron subforos en español, portugués y alemán en el foro oficial de la fundación.

En diciembre de 2012 se inauguró la gran tienda de aplicaciones "Pi Store", que ofrece aplicaciones, juegos y contenido para los usuarios de Raspbian haciendo que llegue a un público mucho más amplio.

## **Conclusión**

La Raspberry Pi es un proyecto con mucho potencial, todavía requiere algunas mejoras a futuro, pero por el tamaño que tiene y todo lo que ofrece, en base a su precio, es una pieza tecnológica excepcional. Con ayuda de la comunidad activa que la rodea de todas las partes del mundo, y la integración de nuevas tecnologías para su avance podría seguir expandiéndose, y cumplir su meta inicial, la cual es la promoción de la enseñanza de la informática para todo el mundo.

## Referencias Bibliográficas:

MCI Electronics. (2022). ¿Qué es Raspberry Pi? - Raspberry Pi. *Raspberry Pi*. <https://raspberrypi.cl/que-es-raspberry/>

Colaboradores de Wikipedia. (2023). Raspberry Pi. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry\\_Pi](https://es.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi)

## **Arquitectura ARM**

ARM, antes conocida como Acorn RISC Machines, es una arquitectura RISC (Ordenador con Conjunto Reducido de Instrucciones) de 32 y 64 bits desarrollada por ARM Holdings. Inicialmente concebida por Acorn Computers para PCs, los productos iniciales basados en ARM fueron los Acorn Archimedes en 1987.

Los procesadores ARM se benefician de un enfoque de diseño RISC, lo que significa que requieren menos transistores que los procesadores x86 CISC (Ordenador con Conjunto de Instrucciones Complejas) comunes en PCs. Esto permite una reducción de costos, calor y consumo de energía. Estas características son ideales para dispositivos con baterías, como teléfonos móviles y tabletas.

La simplicidad de los procesadores ARM los hace excelentes para aplicaciones de baja potencia. Por eso, se han vuelto dominantes en la electrónica móvil e integrada, como microprocesadores y microcontroladores pequeños y eficientes. En 2005, cerca del 98% de los teléfonos móviles usaban procesadores ARM. Desde 2009, aproximadamente el 90% de los procesadores RISC de 32 bits son ARM.

## **Historia**

En 1983, Acorn Computers inició el diseño de la arquitectura ARM con Sophie Wilson y Steve Furber como sus líderes. Su objetivo era crear un procesador avanzado con similitudes al MOS 6502 (un microprocesador de 8 bits diseñado por MOS Technology en 1975) para mantener la familiaridad con los desarrolladores, debido a la experiencia de Acorn con ese microprocesador.

El equipo completó el diseño preliminar y los prototipos del procesador ARM1 en 1985. Un año después se lanzó la versión comercial ARM2, con un bus de datos de 32 bits, espacio de direcciones de 26 bits y 16 registros de 32 bits. El ARM2 poseía alrededor de 30,000 transistores, destacando por su simplicidad y carencia de caché, lo que resultaba en un bajo consumo energético y buen rendimiento.

A finales de los 80, Apple colaboró con Acorn en nuevas versiones del núcleo ARM, lo que condujo a la creación de la compañía Advanced RISC Machines en 1990 para gestionar el diseño y desarrollo de futuros procesadores ARM. El ARM6 se presentó en 1991, manteniendo simplicidad de siempre y permitiendo a los usuarios integrar periféricos y elementos según sus necesidades.

El procesador ARM7TDMI fue el que logró una gran adopción en dispositivos móviles y sistemas de videojuegos portátiles. DEC (Digital Equipment Corporation) licenció el diseño, dando lugar al StrongARM, que finalmente pasó a manos de Intel. Otras compañías como Freescale, IBM, Infineon, Texas Instruments, Nintendo y más, también licenciaron el diseño básico del ARM.

Esta arquitectura se convirtió en una de las más utilizadas en el mundo, presente en dispositivos como discos duros y juguetes. Actualmente, alrededor del 75% de los procesadores de 32 bits incorporan la tecnología ARM en su núcleo.

## **Familias**

ARM Holdings ha creado varias familias de procesadores, las más destacadas son la ARM7, ARM9, ARM11 y Cortex. También hay procesadores de notables de licenciarios, como X-Gene de Applied Micro Circuits Corporation, StrongARM de DEC, i.MX de Freescale, XScale de Marvell, Tegra de NVIDIA, Snapdragon de Qualcomm, OMAP de Texas Instruments, Exynos de Samsung, Ax de Apple, NovaThor de ST-Ericsson, K3V2 de Huawei y Medfield de Intel.

- ARM7: Introdujo la ejecución de instrucciones en paralelo y una mayor eficiencia energética.
- ARM9: Ofreció mejoras en rendimiento y flexibilidad para aplicaciones integradas.
- ARM11: Aumentó aún más el rendimiento y se utilizó en dispositivos como smartphones y consolas de videojuegos.
- ARM Cortex-A: Una familia de núcleos de procesador de alto rendimiento diseñados para aplicaciones y dispositivos que requieren un procesamiento más rápido.
- ARM Cortex-R: Núcleos diseñados para aplicaciones en tiempo real.
- ARM Cortex-M: Núcleos de bajo consumo de energía.

## **Ventajas**

- Diversidad de fabricantes: La licencia abierta de ARM permite que numerosas marcas puedan producir con esta arquitectura, generando una amplia cantidad de opciones con constantes mejoras y avances para los consumidores.
- Instrucciones simplificadas: ARM emplea un conjunto de instrucciones más simples y eficientes, facilitando la traducción rápida y eficiencia en todo tipo de instrucciones de máquina.
- Eficiencia energética: La arquitectura RISC de ARM persigue la eficiencia por ciclo, resultando en chips más simples y compactos que contribuyen a un notable ahorro de energía.
- Mejoras en el rendimiento: Gracias a la participación de múltiples fabricantes, la arquitectura ARM sigue evolucionando y por ende, asegurando un rendimiento en constante mejora.



## **Desventajas**

Limitaciones de Hardware: Debido a que la arquitectura ARM está diseñada para ser eficiente en términos de energía, puede haber limitaciones en el hardware que pueden utilizar esta arquitectura.

Escalabilidad: La arquitectura ARM puede no ser adecuada para aplicaciones de alto rendimiento que requieren una escalabilidad (mayor volumen de trabajo) más alta.

## **Tecnología**

El conjunto de instrucciones Thumb es una tecnología agregada en los procesadores ARM más recientes que utiliza instrucciones de 16 bits en lugar del estándar de 32 bits. Estas instrucciones más cortas son una de las más comunes, lo que reduce el tamaño del código y mejora su densidad. El ARM7TDMI fue el primer procesador en usar Thumb, y la tecnología se integra en los procesadores posteriores, incluyendo al Intel XScale.

Además, ARM también implementa la tecnología Jazelle, que permite a ciertos procesadores ejecutar Java bytecode directamente en el hardware. El primer procesador en utilizar Jazelle fue el ARM926EJ-S, y los procesadores compatibles con esta tecnología cuentan con una "J" en su nombre.

## **Sistemas Operativos**

### **Acorn systems**

El primer ordenador personal basado en ARM es el Acorn Archimedes que ejecutaba un sistema operativo provisional llamado Arthur, que se convirtió en RISC OS, utilizado en posteriores modelos de Acorn y otros vendedores.

### **Sistemas operativos integrados**

La arquitectura ARM está soportada por un gran número de sistemas operativos integrados y de tiempo real, incluyendo Android, Windows 11, Windows 10, macOS, iOS, Windows CE, Windows 8 RT, .NET Micro Framework, Symbian, ChibiOS/RT, FreeRTOS, eCos, Integrity, Nucleus PLUS, entre muchos más.

## **UNIX**

Los sistemas que acreditan la especificación estándar UNIX y que soportan la arquitectura ARM son:

- Solaris

## **Tipo UNIX**

Algunas de las variantes de UNIX soportadas son:

- BSD
- Linux
- Apple iOS

## **Linux**

Algunas de las distribuciones Linux que soportan los procesadores ARM:

- Ubuntu
- Kali Linux
- Oracle Linux

## **BSD**

Algunos de los sistemas BSD que soportan los procesadores ARM:

- FreeBSD
- NetBSD
- RISC iX (sólo sistemas basados en Acorn ARM2/ARM3)

## **Conclusión**

En conclusión, la arquitectura ARM ha evolucionado desde sus orígenes como un diseño avanzado de procesador de ordenador en la década de 1980, hasta convertirse en un estándar en el mundo de la tecnología. Todo esto conseguido en base a sus innovadoras tecnologías como Thumb y Jazelle, de la mano con la excelente eficiencia energética, simplicidad y mejoras de rendimiento. La diversidad de fabricantes de igual manera la ha impulsado hasta donde está hoy en día, la cual ha hecho que sea una elección constante de los consumidores. Desde sus inicios en ordenadores personales hasta su presencia en sistemas operativos, dispositivos móviles y tablets, han permitido que la arquitectura ARM deje una huella significativa en la industria tecnológica, y haga historia.

## Referencias Bibliográficas:

Colaboradores de Wikipedia. (2023). Arquitectura ARM. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_ARM](https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_ARM)

1.8 Arquitectura ARM. (s. f.).

[http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro20/18\\_arquitectura\\_arm.html#:~:text=Los%20procesadores%20ARM%20son%20desarrollados,%2C%20ARM9%2C%20ARM11%20y%20Cortex.](http://cidecame.uaeh.edu.mx/lcc/mapa/PROYECTO/libro20/18_arquitectura_arm.html#:~:text=Los%20procesadores%20ARM%20son%20desarrollados,%2C%20ARM9%2C%20ARM11%20y%20Cortex.)

Colaboradores de Wikipedia. (2023). ARM7. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. <https://en.wikipedia.org/wiki/ARM7>

Colaboradores de Wikipedia. (2023). ARM9. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. <https://en.wikipedia.org/wiki/ARM9>

Colaboradores de Wikipedia. (2023). ARM11. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. <https://en.wikipedia.org/wiki/ARM11>

Colaboradores de Wikipedia. (2023). ARM Cortex-A. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. [https://en.wikipedia.org/wiki/ARM\\_Cortex-A](https://en.wikipedia.org/wiki/ARM_Cortex-A)

Colaboradores de Wikipedia. (2023). ARM Cortex-R. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. [https://en.wikipedia.org/wiki/ARM\\_Cortex-R](https://en.wikipedia.org/wiki/ARM_Cortex-R)

Colaboradores de Wikipedia. (2023). ARM Cortex-M. *Wikipedia, la enciclopedia libre*. [https://en.wikipedia.org/wiki/ARM\\_Cortex-M](https://en.wikipedia.org/wiki/ARM_Cortex-M)

Cunoticias. (s. f.). *Ventajas y desventajas de la arquitectura ARM*. <https://www.cunoticias.com/gadgets/ventajas-y-desventajas-de-la-arquitectura-arm.php>