



INTRODUCCIÓN AL CPU RISC

ARM vs. x86

WHITEPAPER

Basado en el seminario impartido
por Matrix y TQ en noviembre 2017

www.matrix.es



ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	3
ARM vs. X86	4
SBC, MÓDULO Y CHIP	5
SELECCIONAR EL PROCESADOR.....	6
Claves para la selección de un procesador	6
Gráficos comparativos.....	6
Procesadores usados en módulos ARM de TQ.....	7
Series ARM de TQ	8
PROBLEMAS EN DISEÑOS ARM	9
APLICACIONES.....	10
Cocinas industriales	10
Control de edificios	11
Aplicaciones médicas.....	12
Aplicaciones energéticas	13
Aplicaciones Smart Grid.....	14
Automatización hogar.....	15
Automatización hogar.....	16
Transporte	17
Automatización edificios.....	18
Aplicaciones industriales	19
Control de motor	20

INTRODUCCIÓN

Hablar de una comparativa entre x86 y ARM es casi como comparar los dos sets de instrucciones principales que nos podemos encontrar, CISC y RISC.

Con x86 nos encontramos el tipo de procesador más usado en equipos de escritorio, el cual utiliza un set de instrucciones de tipo CISC (Complex instruction set computing), es decir, que posee soporte para un grupo de instrucciones más complejas, simultaneas y de ejecución más lenta, pero que al fin y al cabo da lugar a códigos menores al poseer menor uso de accesos a memoria (entrada/salida) y la simplificación de la estructura de la programación concurrente.

Por otro lado, nos encontramos con los procesadores que lideran con mano firme el mercado móvil, ARM. En este caso estamos ante el uso de un set de instrucciones de tipo RISC (Reduced instruction set computing), es decir, cambiamos totalmente lo que CISC buscaba y nos centramos en la simplificación de instrucciones, buscando siempre la máxima eficiencia por ciclo y organizar mejor las operaciones dentro del núcleo de procesamiento.

ARM vs. X86

Las diferencias entre ARM y x86 van más allá que las descritas anteriormente. ¿Cuáles son las características principales que podrían afectar a nuestro proyecto y que debemos tener en cuenta para decantarnos por una u otra tecnología?

¿Por qué elegir ARM?

- Proporcionan la mejor relación entre rendimiento y consumo energético
- Tienen un menor coste, lo que repercute en el coste total del proyecto
- Disponen de un rango de temperatura industrial
- Mejor compatibilidad con interfaces industriales: CAN, UART, I2C

¿Por qué elegir x86?

- Proporcionan un rendimiento superior
- Destacan por sus capacidades gráficas
- Permiten diseños escalables por su mejor adaptación a formatos estándar
- Son compatibles con interfaces de alta velocidad: PCIe, SATA...
- Facilitan el desarrollo Software
- Necesidad de utilizar Windows

SBC, MÓDULO Y CHIP

Otra de las decisiones más importantes que tenemos que tomar es sobre si usar una Single Board Computer (SBC), un módulo o un chip.

¿Por qué elegir una SBC?

- No se desea realizar un desarrollo de Hardware
- Se busca reducir el tiempo de desarrollo del proyecto
- Es necesario reducir riesgos en el proyecto

¿Por qué elegir un módulo?

- Se desea un diseño a medida de Carrier para adaptar el tamaño o la forma
- Se busca reducir el tiempo de desarrollo del proyecto dentro de lo posible
- Es necesario reducir riesgos en el proyecto

¿Por qué elegir un chip?

- Se dispone de un equipo dedicado al desarrollo de Hardware
- Se busca una adaptación total del producto, asumiendo un mayor tiempo de desarrollo
- Existe una capacidad de compra de cantidades muy altas de chips para el proyecto

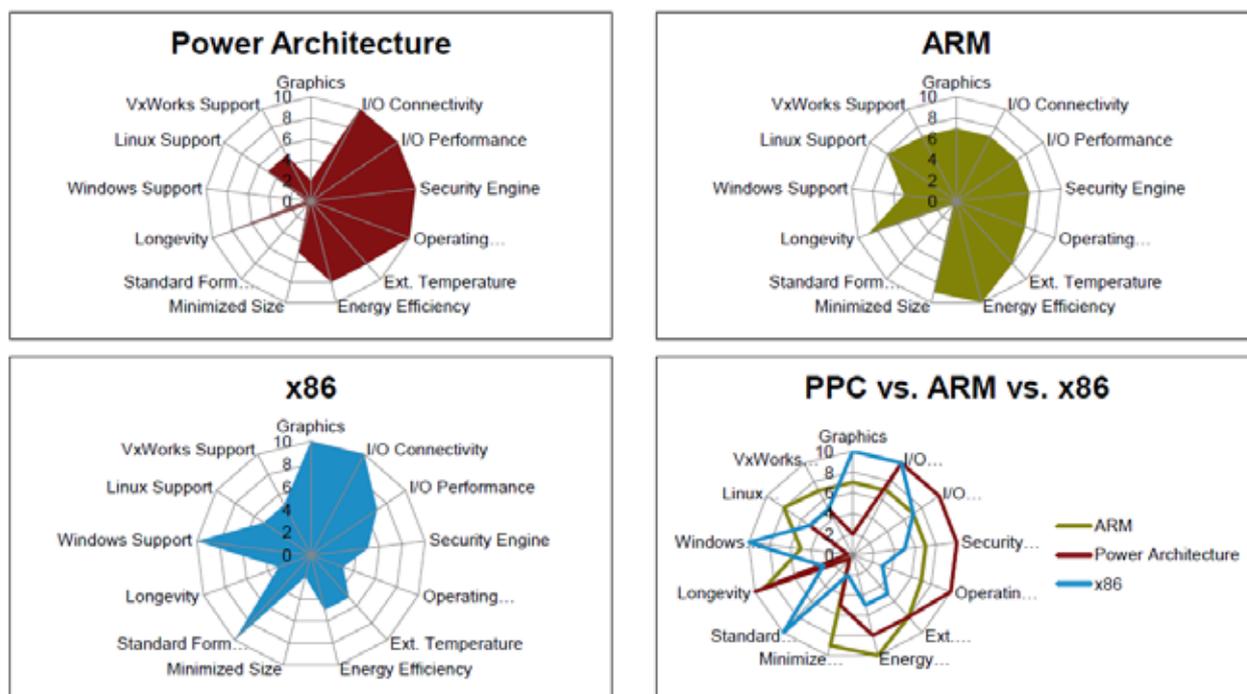
SELECCIONAR EL PROCESADOR

Claves para la selección de un procesador

Debemos plantearnos una serie de preguntas a la hora de seleccionar un procesador para asegurarnos de que nuestra decisión es la más adecuada:

- ¿El rendimiento es lo más importante?
- ¿Qué interfaces son necesarias?
- ¿En qué rango de consumo nos movemos?
- ¿Qué longevidad en el mercado necesitamos?
- ¿Es necesaria una interfaz gráfica?
- ¿Qué soporte de software necesitamos? Por ejemplo, los nuevos procesadores Intel ofrecen soporte para Windows en Windows 10 y para Linux en Yocto.
- ¿Existen restricciones por el deseo de usar un determinado estándar?

Gráficos comparativos



Procesadores usados en módulos ARM de TQ

NXP:

- TQMa28/TQMa28L
 - Procesador: ARM9 iMX28
 - Equipos con demanda de interfaces serie y comunicaciones
 - Muy bajo consumo
- TQMa6ULx/TQMa6ULx-L
 - Procesador: Cortex-A7 iMX6UL
 - Baja potencia con muy buen rendimiento
 - Disponibilidad de gran cantidad de interfaces
 - Soporte de gráficos
- TQMa7x
 - Procesador: Cortex-A7 + Cortex-M4 iMX7
 - Dual Core + Coprocesador para tiempo real
 - Bajo consumo y buen rendimiento de interfaces
- TQMa6x
 - Procesador: Cortex-A9 iMX6
 - Single/Dual/Quad Core
 - Muy buen rendimiento multimedia (aceleración gráfica)

NXP (2):

- TQMLS102xA
 - Procesador: Cortex-A7 LS102xA
 - Rendimiento de interfaces. Hasta 3GEthernet + SATA v3
- TQMT104x
 - Procesador: T1042/T1040
 - Quad Core 64bit, Hasta 8xGEthernet
- TQMP2020/P2010
 - Procesador: P2020/P2010
 - Dual Core
 - Muy buen rendimiento de interfaces

TI:

- TQMa335x
 - Procesador: Cortex-A8 AM335x
 - Bajo consumo, interfaces y aceleración gráfica*

Series ARM de TQ

ARM A7X SERIES	ARM A5X SERIES	ARM A3X SERIES
Highest performance	Balanced performance and efficiency	Smallest, lowest power
Cortex-A75 - 64/32-bit ARMv8-A 2018 DynamIQ processor for highest performance from mobile to cloud	Cortex-A55 - 64/32-bit ARMv8-A Highest efficiency DynamIQ processor for mid-range solutions	
Cortex-A73 - 64/32-bit ARMv8-A 2017 Premium Mobile, Consumer Cortex-A72 - 64/32-bit ARMv8-A 2016 Premium Mobile, Infrastructure & Auto Cortex-A57 - 64/32-bit ARMv8-A Proven high-performance	Cortex-A53 - 64/32-bit ARMv8-A The most widely used 64-bit CPU	Cortex-A35 - 64/32-bit ARMv8-A Highest efficiency ARMv8-A CPU Cortex-A32 - 32-bit ARMv8-A Smallest and lowest power ARMv8-A CPU
Cortex-A17 - ARMv7-A High-performance with lower power and smaller area relative to Cortex-A15 Cortex-A15 - ARMv7-A High-performance with infrastructure feature set	Cortex-A9 - ARMv7-A Well-established mid-range processor Cortex-A8 - ARMv7-A First ARMv7-A processor	Cortex-A7 - ARMv7-A Most efficient ARMv7-A CPU, higher performance than Cortex-A5 Cortex-A5 - ARMv7-A Smallest and lowest power ARMv7-A CPU

PROBLEMAS EN DISEÑOS ARM

Cuando ya hemos decidido sobre el uso de procesadores ARM, nos podemos enfrentar a una serie de problemas principales que suelen ser habituales y reincidentes tanto en hardware como en software.

Problemas con el Hardware

- Diseño de una fuente de alimentación
- Interfaces problemáticas

Problemas con el Software

- Disponibilidad de drivers
- Versiones de BSP y Updates
- Customización: Saber qué y cómo “tocar”

Recomendaciones para la aceleración del proyecto

De cara a hacer frente a los posibles problemas que nos encontremos y con la intención de reducir el tiempo de acceso al mercado de nuestro proyecto, es conveniente tener en cuenta una serie de recomendaciones:

UTILIZAR LAS HERRAMIENTAS DISPONIBLES:

Kits de evaluación/carriers para x86:

- Testeo del producto desde el primer día
- Posibilidad de separación de tareas HW/SW
- Disponibilidad de esquemáticos testeados

Documentación de inicio:

- Disponibilidad de un paquete de información para cada módulo

HACER USO DEL SOPORTE TÉCNICO:

- Correo electrónico de soporte: embeddedsupport@matrix.es
- Página de Soporte de TQ: <http://support.tqgroup.com/doku.php?id=en:start>
- Wiki de Soporte de Matrix Embebidos: <http://matrixembebidos.wikispaces.com>

APLICACIONES

Cocinas industriales

Escenario:

- Hornos de aire caliente/convección para cocinas de comedor

Necesidades:

- Visualización (HMI)
- Medidas de todos los parámetros del horno
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 5 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte gráfico
- 512 MB DDR3L RAM para el flujo de datos
- 1x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa6S



Control de edificios

Escenario:

- Panel de control de casa inteligente

Necesidades:

- Visualización de todos los parámetros, información de estado (HMI)
- Configuración de valores mediante panel táctil y botones
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 5 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte gráfico
- 512 MB DDR3L RAM para el flujo de datos
- 1x Ethernet 10/100 MB/s
- Bus de control (KNX, ...)
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa53



Aplicaciones médicas

Escenario:

- HMI para rayos X

Necesidades:

- Visualización de todos los parámetros (HMI)
- Configuración de valores mediante panel táctil
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 2 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte gráfico
- 128 MB DDR2 RAM para el flujo de datos
- 2x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa28



Aplicaciones energéticas

Escenario:

- Gestor de energía

Necesidades:

- Medidas de todos los parámetros de energía
- Explorador web
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 1 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte LAN
- 128 MB DDR2 RAM para el flujo de datos
- 1x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus, RS485
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa28L



Aplicaciones Smart Grid

Escenario:

- Controlador Smart Grid

Necesidades:

- Medidas de todos los parámetros de energía
- Explorador web
- Sistema operativo Linux + IEC61850 Stack

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 1 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte LAN
- 128 MB DDR2 RAM para el flujo de datos
- 2x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus, RS485
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa28



Automatización hogar

Escenario:

- Unidades de control de calefacción

Necesidades:

- Visualización de todos los parámetros (HMI)
- Configuración de valores mediante panel táctil y botones
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 3 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Con o sin soporte gráfico
- 128/256 MB DDR3L RAM para el flujo de datos
- Hasta 2x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa28L/TQMa335xL



Automatización hogar

Escenario:

- Sistema de almacenamiento PV

Necesidades:

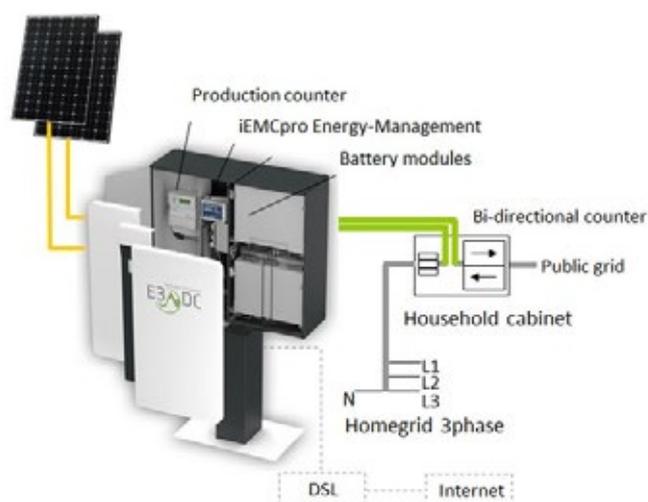
- Visualización de todos los parámetros (HMI)
- Configuración de valores mediante panel táctil
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 6 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte gráfico
- 256 MB DDR3L RAM para el flujo de datos
- 2x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus, RS485
- Bus de gestión de hogar (KNX, ...)
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa335x



Transporte

Escenario:

- Taxímetro

Necesidades:

- Visualización de todos los parámetros (HMI)
- Pago, facturación, navegación, gestión del coche
- Lector de tarjeta de crédito
- Sistema operativo Linux/Android

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 5 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte gráfico
- 512 MB DDR3L RAM para el flujo de datos
- 1x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus, RS232
- Inalámbrico
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQM53



Automatización edificios

Escenario:

- Automatización edificios

Necesidades:

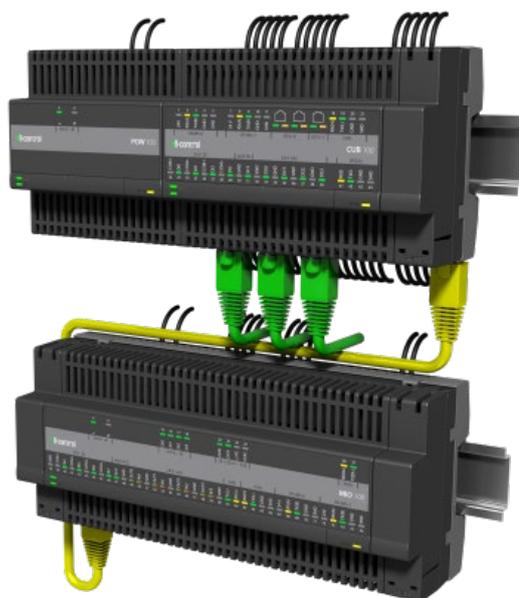
- Control de todos los parámetros del edificio
- GUI via explorador web
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 3 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- 128 MB DDR2 RAM
- 2x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus, RS485
- Bus gestión hogar (KNX...)
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa28L



Aplicaciones industriales

Escenario:

- Control de impresión

Necesidades:

- Visualización de todos los parámetros, información de estado
- Configuración de valores mediante botones de panel táctil
- Control de impresora y de datos
- Sistema operativo Linux

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 6 Watt
- Disponibilidad: más de 10 años
- Soporte gráfico
- 1 GB DDR3L RAM para el flujo de datos
- 2x Ethernet 10/100/1000 MB/s
- USB 3.0
- CAN Bus
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMLS102xA



Control de motor

Escenario:

- Servo inverter

Necesidades:

- Control de motores servo
- Para motores con frecuencias básicas altas/motores multi polos
- Sistema operativo Bare Metal

Requerimientos de la electrónica:

- Consumo energético: menos de 3 Watt
- Disponibilidad: Más de 10 años
- Enfriamiento pasivo (ventilador externo)
- 128/256 MB DDR3L RAM para el flujo de datos
- Hasta 2x Ethernet 10/100 MB/s
- CAN Bus, EtherCAT
- La mayor fiabilidad posible

Módulo recomendado:

- TQMa335xL

