

Arquitectura de Procesadores IBM de 32 y 64 Bits

Los microprocesadores IBM jugaron un papel clave en la evolución de arquitecturas de alta disponibilidad y robustas para los sistemas empresariales. Se describirán las dos arquitecturas más importantes de IBM en los últimos años.

z/Architecture: Procesadores de 64 bits para mainframes

La z/Architecture es la evolución de los mainframes de IBM: arquitectura de 64 bits que permite la ejecución de tareas en modos de compatibilidad de 31 bits y de 24 bits. En definitiva, está hecha para obrar las cargas de trabajo somas más exigentes, ofreciendo mecanismos avanzados de virtualización, seguridad y escalabilidad.

Los procesadores z tienen distintos tipos de registros:

- **Registros Generales (GPRs):** 16 registros de 64 bits para operaciones aritméticas y datos generales [1].
- **Registros de punto flotante (FPRs):** 16 registros de 64 bits para operaciones numéricas más complejas [1].
- **Registros de Control:** Se ofrece información del estado del sistema, incluyendo la protección de memoria y control de direccionamiento [1].

El conjunto de instrucciones proporciona soporte para instrucciones vectoriales, para instrucciones de encriptado mediante asistentes criptográficos (Message Security Assist) y para modos de direccionamiento trimodal para compatibilidad extendida [1], entre otras cosas. Además, z/Architecture se beneficia de la gestión de la ejecución transaccional, archivos y de capacidades de recuperación ante fallos. Gracias a ello, la arquitectura subyacente proporciona una plataforma excelente para sistemas de misión crítica.

Ejemplos de procesadores basados en esta arquitectura son el IBM z15 y el z16, ampliamente utilizados en aplicaciones de banca, salud y telecomunicaciones, y que destacan por su alta disponibilidad.

Power10: Arquitectura de 64 bits para servidores empresariales

La arquitectura Power10 es parte de la familia de la arquitectura de conjunto de instrucciones de Power ISA, cuya primera versión se lanzó de forma oficial en el año 2021 y la cual fue muy bien documentada hasta la versión de 2025. Se trata de una arquitectura de 64 bits optimizada para tener unos altos niveles de rendimiento, eficiencia energética y contar con capacidades mejoradas para inteligencia artificial (IA) [2].

Las características de la arquitectura Power10 son las siguientes:

- **Registros SIMD y vectoriales:** Son registros que permiten ejecutar operaciones paralelas altamente optimizadas para cargas de trabajo de IA [2].
- **Registros de Propósito General:** Son registros que se utilizan para operaciones aritméticas, lógicas y de control [2].
- **Gestor de memoria de alto rendimiento:** Con cifrado pervasivo y gestión de memoria abierta (Open Memory Interface) [2].
- **Soporte para aceleradores:** tales como Nest Accelerator e interfaces SMP para escalabilidad multiprocesador [2].

Los sistemas servidores Hand-on de Power10, tales como el Power S1022 y S1024, soportan cargas intensivas y entornos de virtualización complejos. También son compatibles con AIX, IBM

i y distribuciones de Linux, así como también tienen la posibilidad de integrarse con Red Hat OpenShift y entornos de nube híbrida [2].

Comparación entre z/Architecture y Power10

Característica	z/Architecture	Power10
Tipo de arquitectura	Mainframe, orientado a transacciones	Servidor empresarial, multipropósito
Tamaño de palabra	64 bits (con soporte 24/31)	64 bits
Registros vectoriales	Sí	Sí
Soporte criptográfico	Avanzado (MSA)	Avanzado
Modelos representativos	z15, z16	Power s1022, s1024
Compatibilidad SO	z/OS, z/VM, Linux	AIX, IBM, Linux

Conclusión

Las arquitecturas de IBM de 64 bits, de alto rendimiento y con una larga experiencia, fueron explicitadas por IBM mediante dos arquitecturas de microprocesadores específicas: z/Architecture, por el lado de los mainframes, y Power10, por el lado de los entornos de flexibilidad, adaptabilidad, alto rendimiento, cloud híbrida y cargas de IA. La z/Architecture está diseñada para gestionar estabilidad y orientada a transacciones de modo que, Power10 ofrece un modelo de arquitectura ampliamente utilizado y ofrece configuraciones variando desde el uso en mainframes hasta la virtualización de los entornos de IA. Ambas arquitecturas muestran la experiencia y capacidad técnica que ofrece IBM en el diseño de microprocesadores.

Referencias Bibliográficas

[1] IBM Corporation, *z/Architecture Principles of Operation*, 14th ed. Estados Unidos, 2022. [Online]. Available: https://www.ibm.com/docs/en/SSQ2R2_15.0.0/com.ibm.tpf.toolkit.hlasm.doc/dz9zr006.pdf

[2] T. Simon, H. Vo, D. Mussari, and T. Spasov, *IBM Power10 Scale Out Servers Technical Overview S1012, S1014, S1022s, S1022 and S1024*, 2nd ed. Estados Unidos, 2024. [Online]. Available: <https://www.redbooks.ibm.com/redpapers/pdfs/redp5675.pdf>