

ARQUITECTURA DE
COMPUTADORES

POWER PC

Antonio del Amo Ruiz

Indice

1. Introducción
2. Tecnología RISC
3. Arquitectura de la CPU Power PC
4. Modelos del Power PC
5. Comparación entre Power PC, Pentium y AMD

1. Introducción

Apple, IBM y Motorola se unen para crear un nuevo procesador RISC, el PowerPC.

El PowerPC se crea a partir del procesador Power, también RISC, desarrollado por IBM.

PowerPC = rendimiento optimizado del chip mediante tecnología RISC.

La tecnología CISC llega a sus límites y se pronostica que en un futuro toda la tecnología será RISC.

2. Tecnología RISC

Tiempo de ejecución es: $ET = NI * CPI * CT$

En la tecnología RISC se pretende minimizar el número de ciclos por instrucción (CPI) para reducir el tiempo de ejecución.

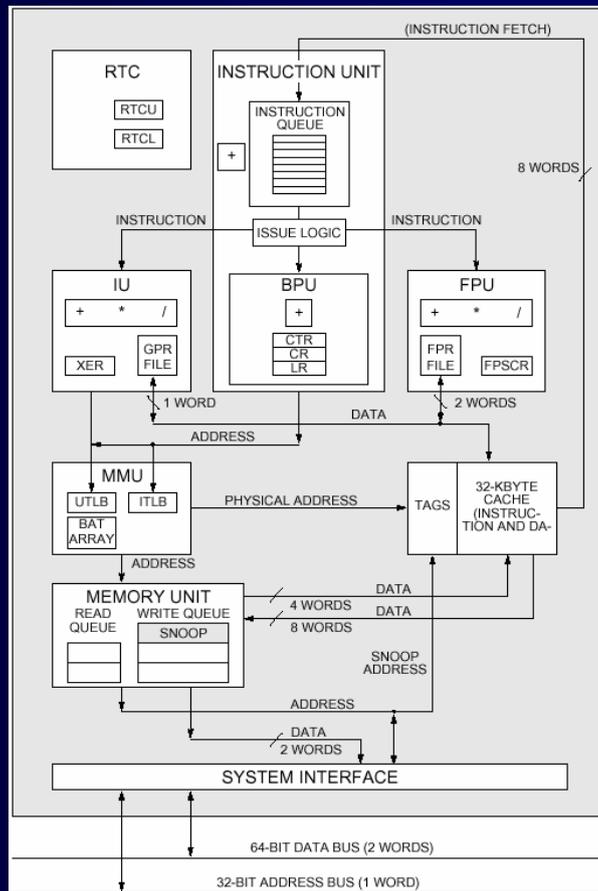
Todos los comandos RISC son del mismo tamaño, por tanto, el proceso de ejecución es el mismo.

Instrucciones sencillas \Rightarrow No necesita ROM de decodificación \Rightarrow Circuitaría más sencilla.

3. Arquitectura de la CPU Power PC

Diagrama de Bloques

- Procesador de decisiones
- Unidad de enteros
- Unidad de punto flotante
- Unidad de gestión de memoria (MMU)
- Memoria caché



Procesador de decisiones

Determina como manejar la instrucción de divergencia (de decisión)

* Registro de condición (CR): banco de flags las para divergencias condicionales

* Registro de link o de subrutina (LR): contiene dirección de salto o de retorno de la divergencia

* Registro de cuenta (CTR): se usa para divergencias iterativas o indirectas

Unidad de enteros

Realiza operaciones aritméticas, lógicas y de campos de bits sobre enteros

Contiene 32 registros GPR (archivos de registros de uso general) y un registro XER (registro de interrupción de enteros)

La IU se ocupa de todos los cálculos de direcciones para las distintas unidades de ejecución.

Unidad de punto flotante

Contiene el archivo FPR (registros de coma flotante) y el FPSCR (registro de estado y control)

Los 32 registros tienen 64 bits cada uno y todos ellos soportan operaciones en precisión simple y doble

Unidad de gestión de memoria(MMU)

Se encarga de la traducción de direcciones lógicas a físicas, de la gestión de los niveles de privilegio en los accesos, de la protección de la memoria y de la paginación de la memoria virtual

Puede direccionar hasta 4Gbytes de memoria física y hasta 4 Pbytes de memoria virtual con tamaño de página de 4 Kb y tamaño de segmento de 256 Mb

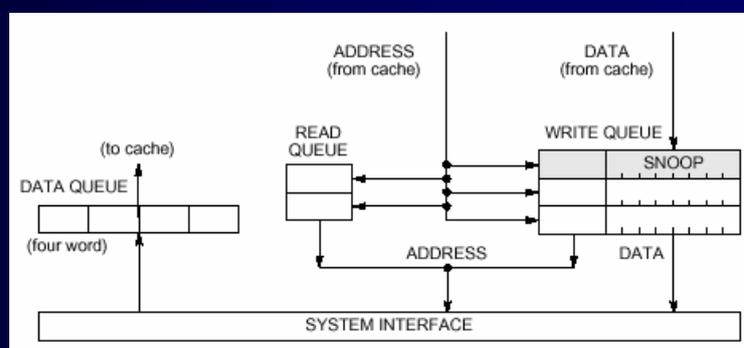
Unidad de memoria

- Esta unidad “amortigua” las transferencias de datos entre la memoria y la caché

Contiene:

Cola de escritura de 3 entradas.

Cola de lectura de 2 entradas



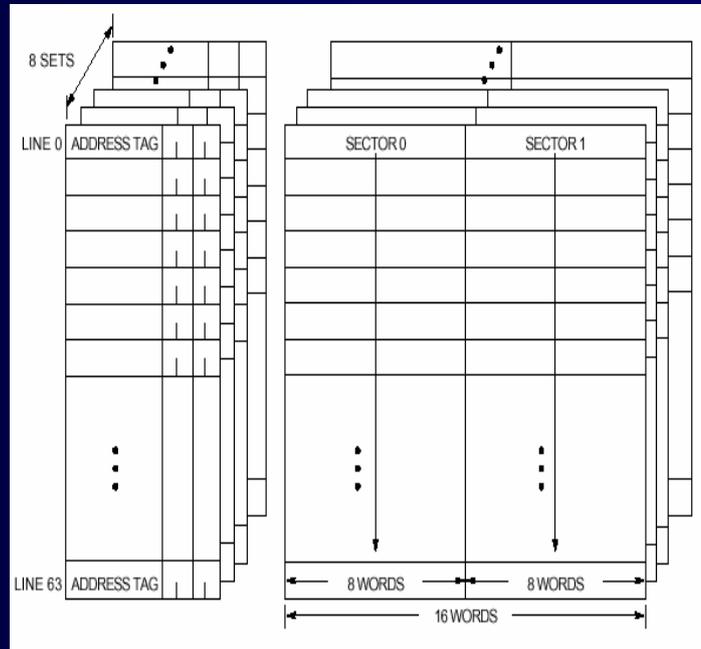
Cada una de estas entradas es capaz de acoger 8 palabras consecutivas (un sector cache)

Memoria caché

Caché de 32 Kbytes

Datos y código separados

Tiene 8 páginas con 64 líneas cada una.
4 bits de estado, varios de control de sustitución y un tag (etiquetador) de direcciones.



4. Modelos del Power PC

PowerPC G3

* **PowerPC 601**, ordenadores de escritorio, transistores de 0.6 μ , 3 unidades de procesamiento.

* **PowerPC 603**, ordenadores portátiles, transistores de 0.5 μ , 2 caches independientes.

* **PowerPC 604**, servidores y estaciones de trabajo, transistores de 0.5 μ , 4 unidades de procesamiento, predicción dinámica de salto y especulación entre saltos.

* **PowerPC 615**, incluye circuitos emuladores de μ procesadores x86

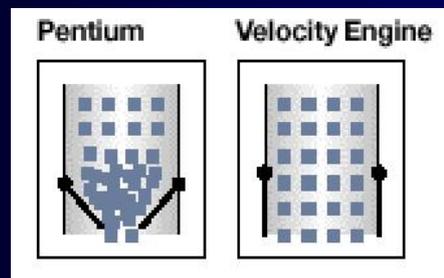
* **PowerPC 620**, estaciones de trabajo, arquitectura de 64 bits

El PowerPC G4

- Diseñado por **Apple, Motorola e IBM**, fue el primer microprocesador que proporcionaba un rendimiento sostenido de más de un ***gigaflop***, ahora viene con un rendimiento máximo teórico de 5,3 gigaflops.
- El sistema de sobremesa PowerPC G4 con doble procesador a 800 MHz, alcanzan velocidades de hasta 11,8 gigaflops, y los nuevos sistemas de escritorio Power Mac G4 con doble procesador PowerPC G4 a 1 GHz alcanza velocidades de 15 gigaflops.

El Velocity Engine procesa datos en bloques de **128 bits**

Se han añadido otras 162 instrucciones nuevas para acelerar los cálculos.



El PowerPC G4 puede llevar a cabo 4 (a veces 8) cálculos de punto flotante de 32 bits en un único ciclo, de 2 a 4 veces más rápido que los procesadores tradicionales de las PCs.

Permite realizar permutaciones de vectores con el fin de reordenar los datos en los registros.

POWERPC G4 DUAL

Para conseguir mucho más rendimiento al PowerPC suele montarse con dos PowerPC G4 en paralelo en la misma placa. A esta configuración se la llama “**dual**”.



La ventaja de rendimiento del PowerPC G4 empieza por el recorrido de los datos.

Gracias a su eficiente diseño en **7 fases** (frente a las **20 fases** del procesador Pentium 4) el procesador G4 puede poner fin a una tarea en 13 fases menos que un PC.

Dado que el recorrido de datos del G4 es corto, el procesador se recupera de las *burbujas** más rápidamente, con lo que se hace un mejor aprovechamiento del procesador.

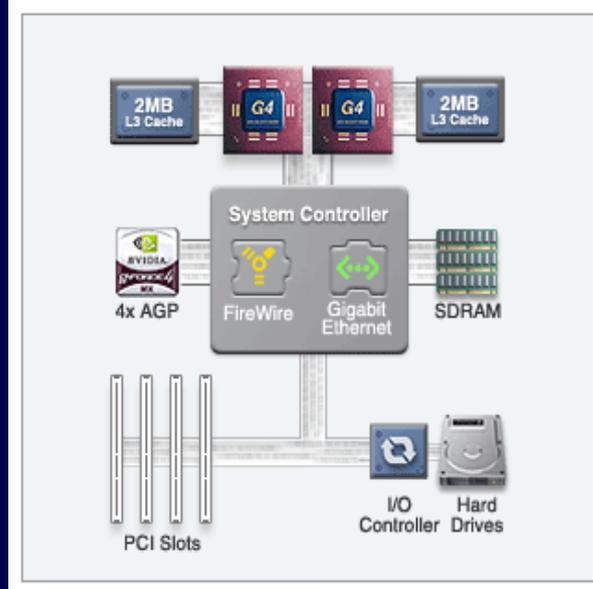
***Burbuja:** Periodo de tiempo en el que el procesador no tiene instrucciones porque se ha equivocado en una decisión de salto.*

La memoria caché

La caché de nivel 3 utiliza SDRAM de alta velocidad y doble velocidad de datos DDR.

La caché de nivel potencia el acceso rápido a la información y al código de las aplicaciones a velocidades vertiginosas de hasta 4 GBps.

Utilización de bus dedicado, con velocidad de acceso 5 veces mayor.



POWERPC G5

El G5 tiene una **velocidad de reloj** máxima teórica de 2 GHz.

El **pipeline** aumenta de siete a diez fases.

El G5 trabaja a **64 bits**, aunque puede hacerlo a 32 bits, de modo que las aplicaciones viejas sigan funcionando.

Gestor de memoria incorporado en el chip, además de incorporar un nuevo chipset .



Pruebas realizadas al G5

Según las pruebas realizadas al nuevo procesador G5, en los **SPECint2000**. Este benchmark mide el rendimiento en enteros de la CPU:

Pentium IV - 2GHZ: 640
PowerPC G5 - 1.6GHZ: 1340

Y también en los **SPECfp2000** que mide el rendimiento en punto flotante de la CPU:

Pentium IV - 2GHZ: 704
PowerPC G5 - 1.6GHZ: 1359

5. Comparación entre Power PC , Pentium y AMD



INTEL

Pentium III
800 MHz

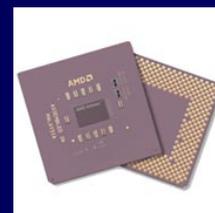
Pentium IV
1.4 GHz



MOTOROLA,
APPLE e IBM

PowerPC
G4 450 MHz

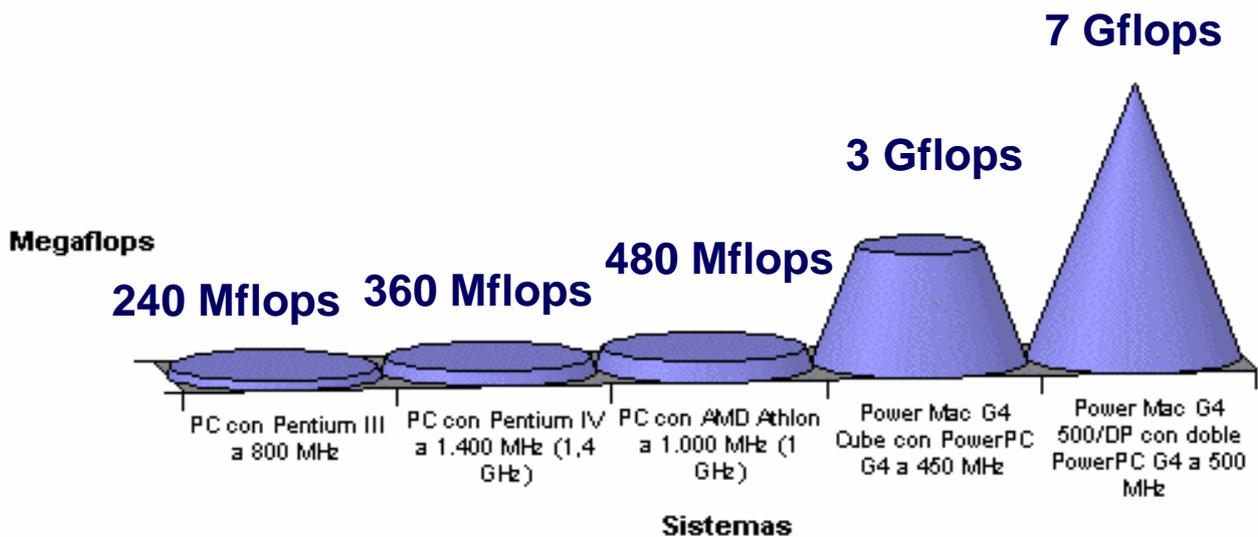
PowerPC G4
dual 500 MHz



AMD

Athlon
1 GHz

PLATAFORMA PC		PLATAFORMA MAC		
Equipo	Rendimiento	Equipo	Rendimiento	Comparando:
PC con Pentium III a 800 MHz	234,9 Megaflops	Power Mac G4 Cube con PowerPC G4 a 450 MHz	más de 3.000 Megaflops (3 Gigaflops)	1.270% superior al de un PC con Pentium III a 800 MHz 828% superior al de un PC con Pentium IV a 1,4 GHz 617% superior al de un PC con AMD Athlon a 1 GHz
PC con Pentium IV a 1.400 MHz (1,4 GHz) (Sistema PC medido: Tay Pentium 4/1,4GHz)	362,4 Megaflops	Power Mac G4 500/DP con doble PowerPC G4 a 500 MHz	más de 7.000 Megaflops (7 Gigaflops)	2.980% superior al de un PC con Pentium III a 800 MHz 1.932% superior al de un PC con Pentium IV a 1,4 GHz 1.439% superior al de un PC con AMD Athlon a 1 GHz
PC con AMD Athlon a 1.000 MHz (1 GHz) (Equipo medido: ADL Xtrem Athlon/1GHz)	Rendimiento 486,4 Megaflops			



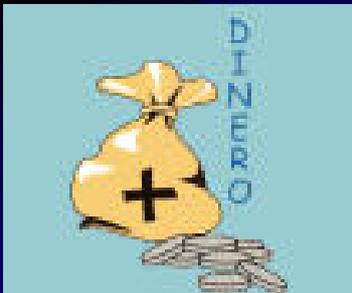
FLOPS: Operaciones en coma flotante por segundo.

El POWER G4 ejecuta aplicaciones profesionales como:

- **Photoshop** de Adobe hasta un **72 %** más rápido
- Vídeo digital más de un **300 %** más rápido

¿Por qué se usan más los procesadores Pentium que los PowerPC?

La razón la de siempre.



El PowerPC tiene mejores prestaciones pero estas prestaciones se pagan.

Un PowerPC es mucho más caro que un Pentium o un Athlon.

Bibliografía

- <http://www.apple.com/es/>
- <http://www.sistemacs.com.mx>
- <http://www-3.ibm.com/chips/products/powerpc/>