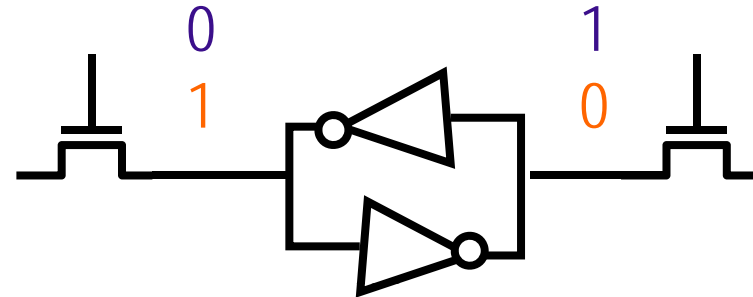


Memorias

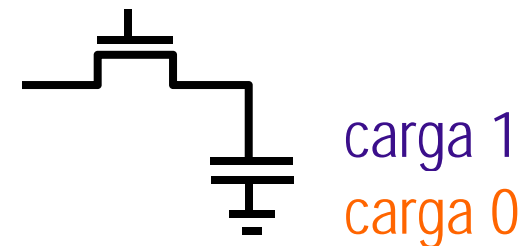
♦ Estáticas (SRAM)

- Información permanece mientras haya alimentación
- Alto coste, respuesta rápida
- Uso: caches, bancos de registros, controladores



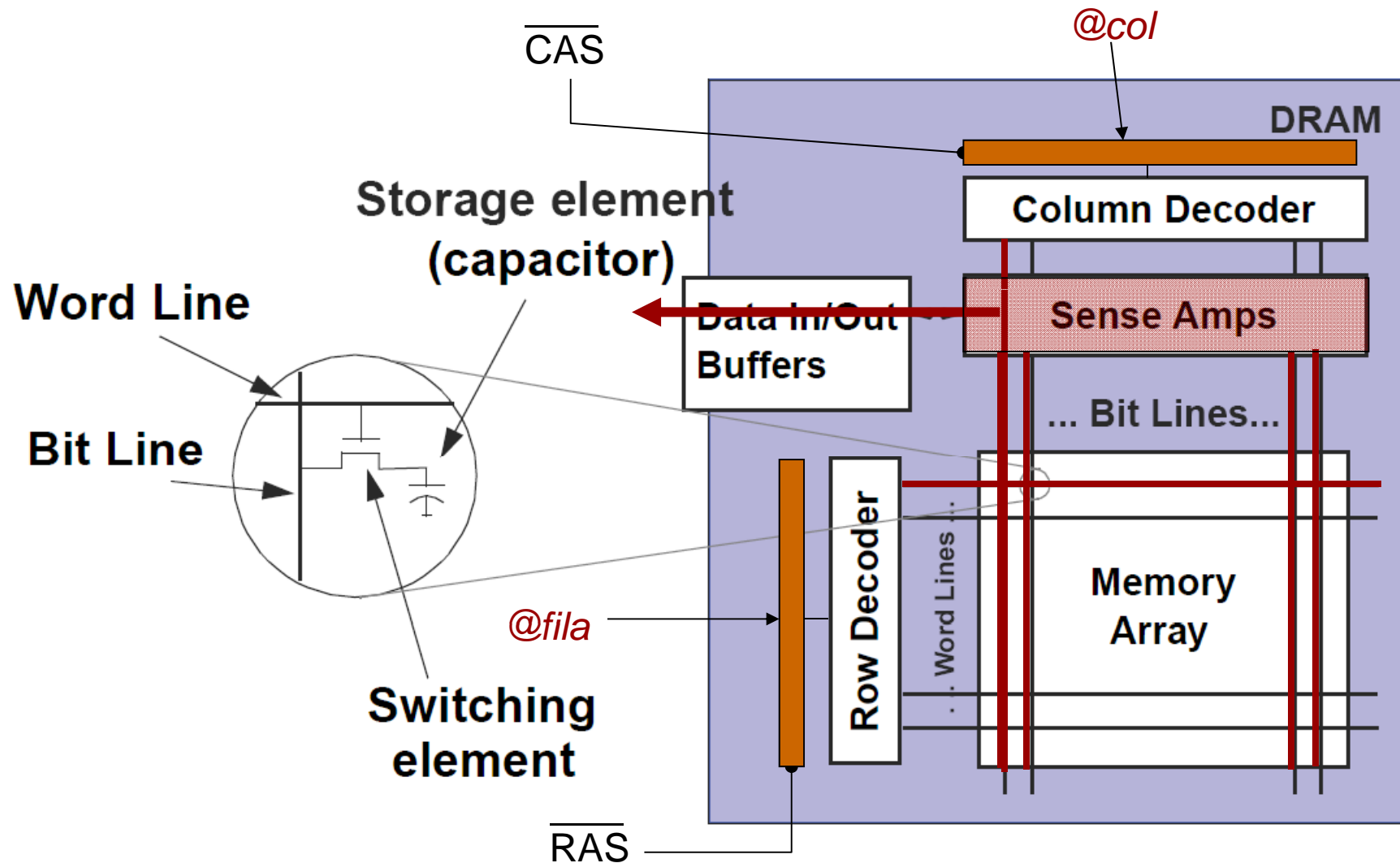
♦ Dinámicas (DRAM)

- Información se desvanece incluso con alimentación
- Precisan refresco periódico
- Alta capacidad a bajo coste, respuesta lenta
- Uso: Memorias principales



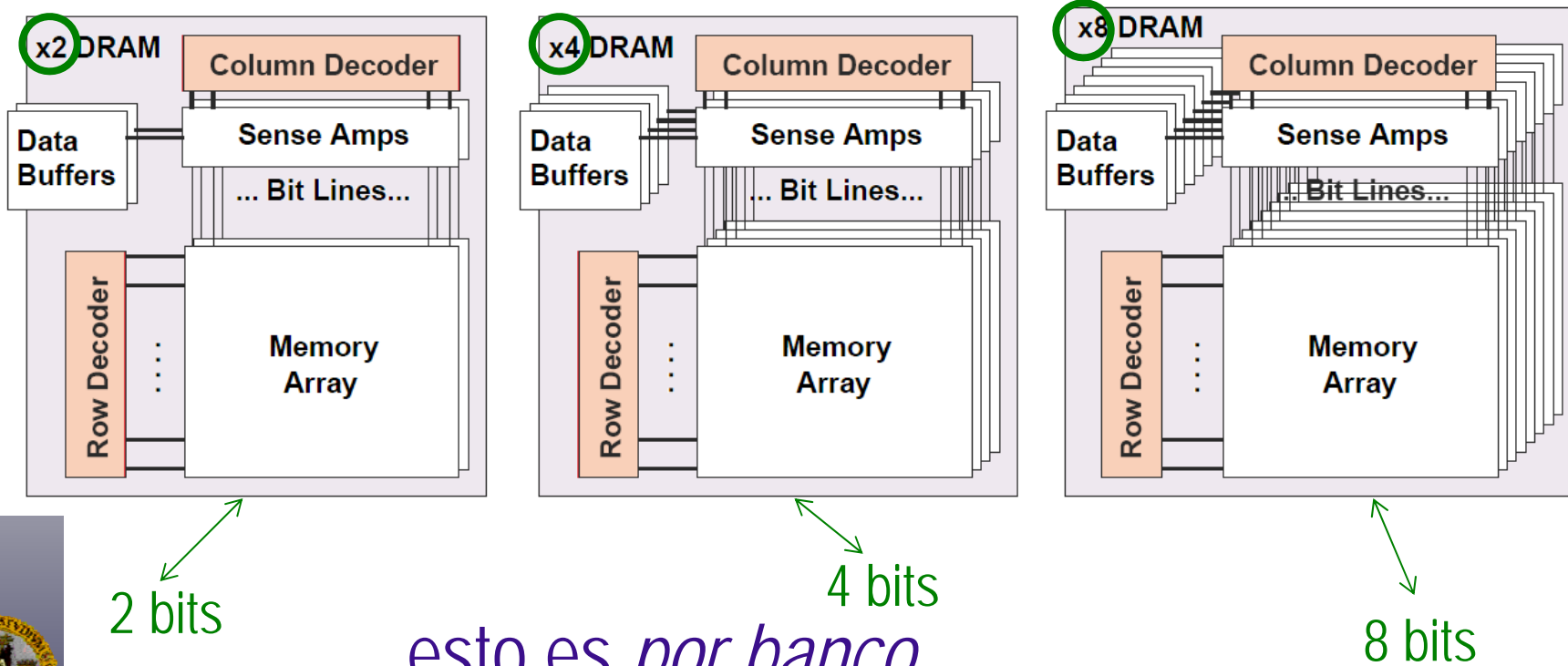
gaZ

DRAM- lectura de 1 bit de un núcleo DRAM



DRAM- bancos

- Normalmente necesitamos leer más de 1 bit de vez:



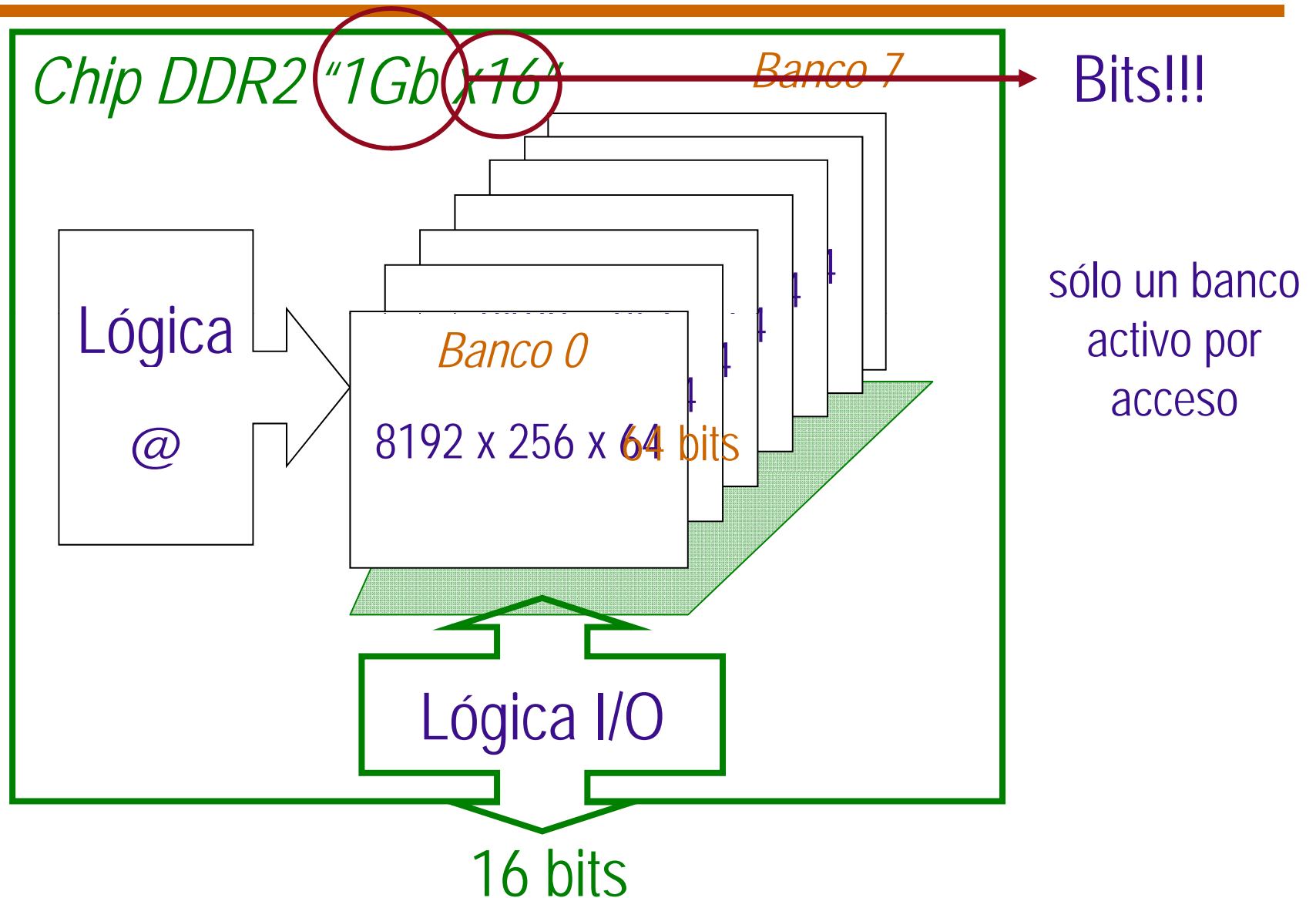
...esto es *por banco*

Chip DRAM: varios bancos



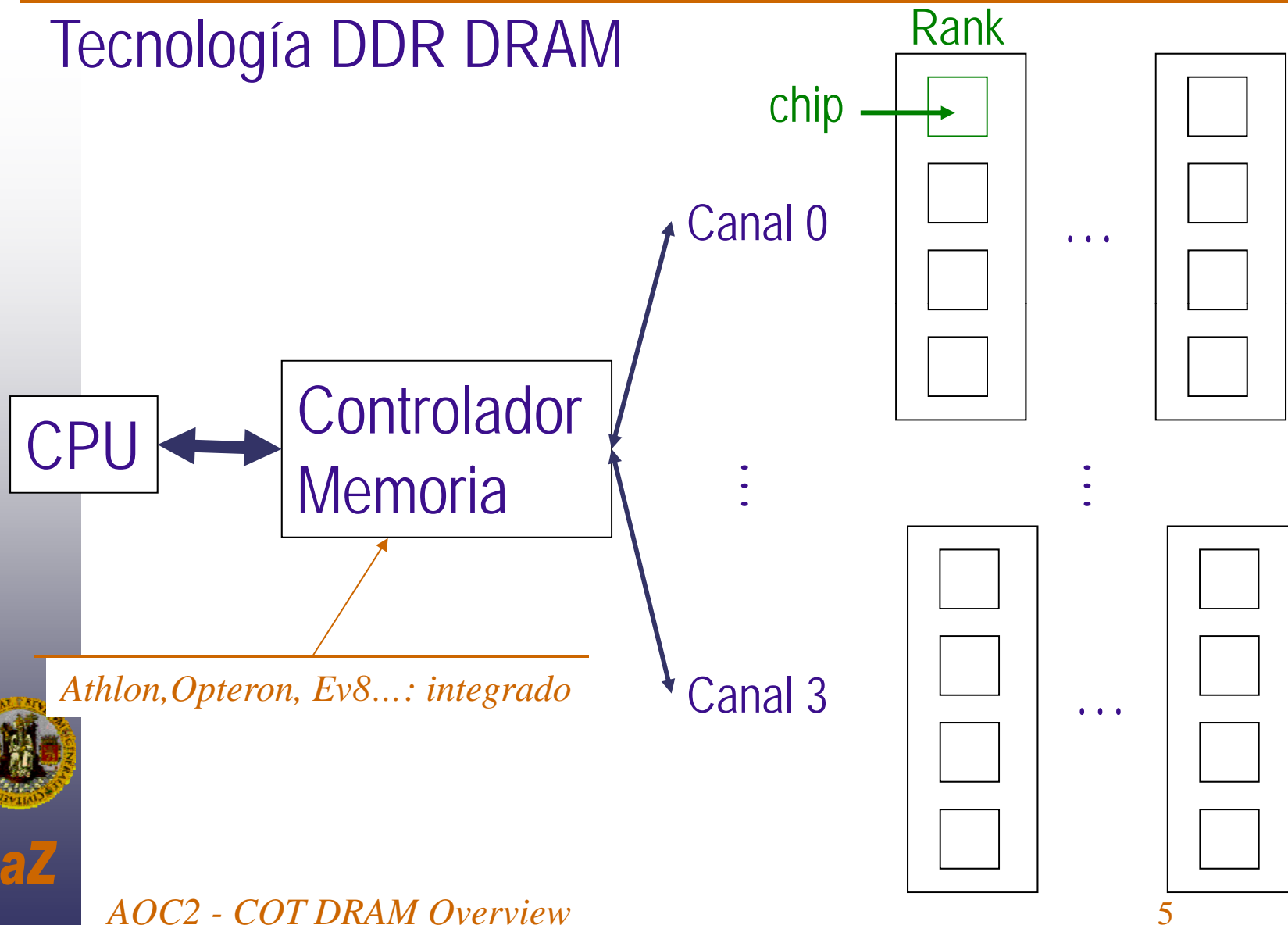
gaZ

DRAM- Chips y denominación comercial



DRAMs: Chips, Ranks, Channels

Tecnología DDR DRAM



Notación comercial SDRAM DDR para PCs

Type	Component naming convention	Module naming convention	Bus speed	Peak bandwidth
DDR1	DDR200	PC1600	100 MHz	1.6 GB/s
	DDR266	PC2100	133 MHz	2.1 GB/s
	DDR333	PC2700	166 MHz	2.7 GB/s
	DDR400	PC3200	200 MHz	3.2 GB/s
DDR2	DDR2-400	PC2-3200R	200 MHz	3.2 GB/s
	DDR2-533	PC2-4300	266 MHz	4.3 GB/s
	DDR2-667	PC2-5300	333 MHz	5.3 GB/s
	DDR2-800	PC2-6400	400 MHz	6.4 GB/s
DDR3	DDR3-800	PC3-6400	400 MHz	6.4 GB/s
	DDR3-1066	PC3-8500	533 MHz	8.5 GB/s
	DDR3-1333	PC3-10600	667 MHz	10.6 GB/s
	DDR3-1600	PC3-12800	800 MHz	12.8 GB/s

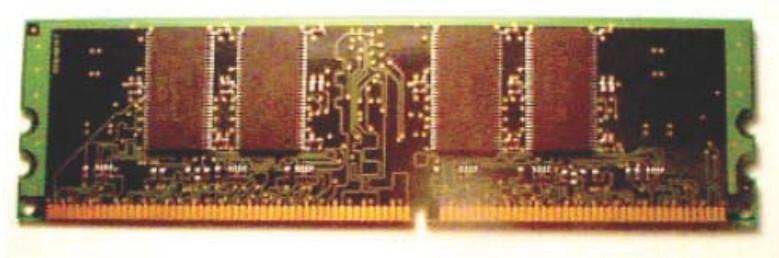


gaZ

Ja

DRAMs: DIMMs, SIMMs

Tecnología DDR DRAM



Sobremesa, servidores
184 pines, 64 MB - 2 GB



Móvil, portátiles
200 pines, 32 - 512 MB



DIMM



SIMM



gaZ

DRAMs: Chips, Ranks, Channels

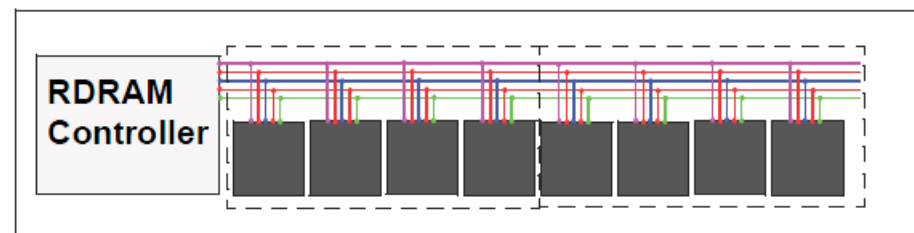
- ◆ Impresiónese a Vd. Mismo o comente con el compañero
 - Dispongo de chips x16
 - Los ranks (DDR) son de 4 chips
 - ¿cuántos bits puedo leer /escribir en una operación?



gaZ

DRAMs: Chips, Ranks, Channels

Tecnología Rambus (RDRAM, DRDRAM)



- ♦ Controlador integrado en SIMM
 - ♦ Rank = chip
 - (32 chips típico)
 - ♦ Chips especiales
- Pago royalties...



gaZ

DRAMs: DDR vs. Rambus

	DDR	RDRAM
MHz	133*2	400*2
Pines bus datos	64	16
Pines controlador	101	33
MB/s teóricos	2128	1600
Eficiencia teórica (bits datos /ciclo/pin)	0.63	0.48
MB/s reales	986	1072
Latencia RAS + CAS (ns)	45~50	57~67
Latencia CAS (ns)	22~30	40~50



gaZ

Mercado DRAMs: DDR vs. Rambus

- ♦ DDR /DDR2
 - Menos escalable
 - Conexiones complejas controlador – ranks
 - Interfaz estándar, chips baratos, lógica DIMMs simple
- ♦ RDRAM, DRDRAM
 - Escalable
 - Conexiones controlador – ranks simples: bus
 - Interfaz y chips propietarios, lógica SIMMs compleja
 - Pago derechos



gaZ