

Características de las memorias

Tipos de memoria:

SRAM: *Static Random Access Memory*. Está basada en semiconductores y es capaz de mantener los datos sin necesidad de refresco.

DRAM: *Dynamic Random Access Memory*. Necesita refresco de los datos

Estándar de memoria JEDEC

El estándar de memoria JEDEC son las especificaciones de circuitos de memoria basados en semiconductores y dispositivos de almacenamiento similares promulgados por la JEDEC Solid State Technology Association

Frecuencia de refresco: (Refresh Rate) de las DRAM

Normalmente se refrescan cada 64 ms. o menos.

Latencia CAS

Es el retardo entre el momento que el controlador de memoria da la orden de acceso a una columna de memoria particular de un módulo RAM y el momento en que el dato está presente en los PIN de salida.

SDR (SDRAM-Single data rate RAM)

Puede aceptar **un comando y una palabra de datos por ciclo de reloj**. Las frecuencias típicas son 66, 100 y 133 MHz (15, 10 y 7.5 ns). El tamaño del bus puede variar pero normalmente están empaquetados en módulos DIM de 168 pines que pueden leer o escribir 64 (no ECC) o 72 (ECC) bits a la vez.

La utilización del bus es complicada por la complejidad del controlador de la DRAM. Esto se debe a que:

- En la escritura el dato debe ser escrito en el mismo ciclo que se presenta el comando WRITE
- En la lectura, el dato se produce 2 ó 3 ciclos después del comando READ.

DDR SDRAM (Double data rate synchronous dynamic random-access memory)

Un bus opera en **double data rate** si se pueden transferir datos tanto en el flanco de subida como en el de bajada. Es decir, en cada ciclo de reloj se transfieren dos datos. Por tanto hay que tener en cuenta que **Si el periodo de reloj es de 500 MHz, se producen 1000 MT/S (millones de transferencias por segundo), pero eso no se debe confundir con un bus de 1000 MHz**, como a veces se hace.

Si multiplicamos **el número de transferencias por el ancho del bus en bytes** obtenemos el **ancho de banda del bus en MBytes por segundo**.

Ejemplo de datos

Nombre	Frecuencia	Ritmo de Transferencia	Ancho de banda teórico
DDR200 -PC1600	100	200	1.6 GB/s
DDR800 -PC6400	400	800	6.4 GB/s
DDR1600-PC12800	800	1600	12.8 GB/s

DDR1

Puede transmitir dos datos por ciclo de reloj

DDR2

Además de transferir una palabra en cada flanco, su reloj duplica la frecuencia del reloj del bus, lo que permite 4 transferencias por ciclo de reloj. Se suministra en módulos DIMM con 240 pines.

Nombre	Frecuencia Reloj Memoria (MHz)	Tiempo de ciclo (ns)	Frecuencia reloj E/S (MHz)	Transferencia de datos (MT/s)	Ancho de banda (MB/s)	Timings (CL-TRDC-TRP)	Nombre Módulo	Latencia CAS (ns)
DDR2-400B DDR2-400C	100	10	200	400	3200	3-3-3 4-4-4	PC2-3200	15 20
DDR2-533B DDR2-533C	133	7,5	266	533	4266	3-3-3 4-4-4	PC2-4200	11,25 15
DDR2-667C DDR2-667D	166	6	333	666	5333	4-4-4 5-5-5	PC2-5300	12 15
DDR2-800C DDR2-800D DDR2-800E	200	5	400	800	6400	4-4-4 5-5-5 6-6-6	PC2-6400	10 12,5 15
DDR2-1066E DDR2-1066F	266	3,75	533	1066	8533	6-6-6 7-7-7	PC2-8500	11,25 13,1

DDR3 (Double Data Rate type three Synchronous Dynamic Random-Access Memory)

Nombre	Frecuencia Reloj Memoria (MHz)	Tiempo de ciclo (ns)	Frecuencia reloj E/S (MHz)	Transferencia de datos (MT/s)	Ancho de banda (MB/s)	Timings (CL-TRDC-TRP)	Nombre Módulo	Latencia CAS (ns)
DDR3-1066	133	7,5	533	1066	8430	3-3-3 4-4-4	PC2-3200	15 20
DDR3-1200	150	6,7	600	1200	9600	3-3-3 4-4-4	PC2-4200	11,25 15
DDR3-1333	166	6	667	1333	5333,3	4-4-4 5-5-5	PC2-5300	12 15
DDR3-1375	170	5,9	688	1375	6400	4-4-4 5-5-5 6-6-6	PC2-6400	10 12,5 15
DDR3-1466	183	5,5	733	1466	8533,3	6-6-6 7-7-7	PC2-8500	11,25 13,1
DDR3-1600	200	5	800	1600				
DDR3-1866	233	4,3	933	1866				
DDR3-2000	250	4	1000	2000				
DDR3-2200	350	3,3	1200	2200				

DDR4 (Double Data Rate fourth generation Synchronous Dynamic Random-Access Memory)

Estos son los estándares de memoria DDR4 actualmente en el mercado:

Nombre estándar	Velocidad del reloj (MHz)	Velocidad del reloj de E/S (MT/s)	Operaciones por segundo	Nombre del módulo	Tasa de bits
DDR4-1600	200	1600 MHz	1600 millones	PC4-12800	12800 MB/s
DDR4-1866	233	1866 MHz	1866 millones	PC4-14900	14933 MB/s
DDR4-2133	266	2133 MHz	2133 millones	PC4-17000	17066 MB/s
DDR4-2400	300	2400 MHz	2400 millones	PC4-19200	19200 MB/s
DDR4-2666	333	2666 MHz	2666 millones	PC4-21300	21300 MB/s

DDR5

DDR5 duplicará el ancho de banda y la densidad respecto a DDR4