

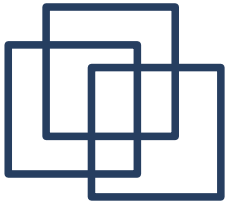
Memòries Electròniques

IES PUIG CASTELLAR

Explotació de Sistemes Informàtics (ESI)

*C2. Instal·lació i manteniment d'equipaments i sistemes
informàtics*

Roger Borrell i Anglada



INDEX

Podem classificar les memòries en funció de:

1 Permanència de les dades:

a ROM

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

- DRAM
- SRAM

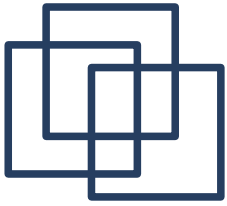
2 Format físic

a Format del xips:

- DIP
- SOJ
- TSOP
- STSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Format dels mòduls:

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM



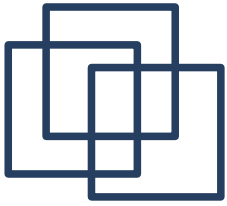
3 Tecnologies de memòries DRAM

a ADRAM

- FPM
- EDO

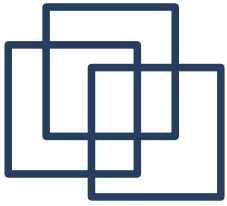
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR SDRAM
- DDR2 SDRAM



1

Permanència de les dades



1

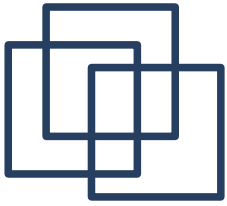
1 Permanència de les dades:

a ROM

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

- DRAM
- SRAM



1 Permanència de les dades

1 Permanència de les dades:

a **ROM**

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

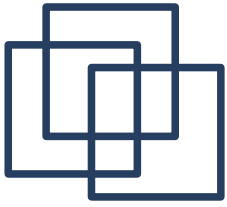
- DRAM
- SRAM

a **ROM (Read-Only Memory)** Memòria electrònica que alberga dades permanents. Les dades es mantenen sense necessitat d'alimentació elèctrica.

Tots els ordinadors contenen una ROM on s'hi posa el programa d'arranc. Les memòries ROMs s'utilitzen, a més a més, en perifèrics- impresores, targetes gràfiques...-, calculadores, mòvils, PDA,..

En funció si es pot o no modificar el contingut d'una memòria ROM distingim:

- **ROM**
- **PROM**
- **EPROM**
- **EEPROM**
- **Memòria flash**



1 Permanència de les dades

1 Permanència de les dades:

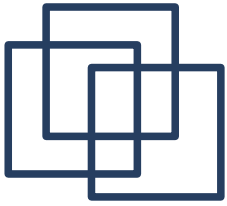
a ROM

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

- DRAM
- SRAM

- **ROM (Read-Only Memory)** Aquestes memòries venen programades de fàbrica i són inalterables.
- **PROM (Programmable ROM)** Les PROM surten de fàbrica en blanc, per ser programades posteriorment, però tant sols una sola vegada amb un cremador de PROMs.
- **EPROM (Erasable PROM)** és un tipus especial de PROM que pot esborrar-se exposant-la a raigs ultravioleta. Una vegada borrada es pot reprogramar.
- **EEPROM (Electrically Erasable PROM)** és un tipus especial de PROM que pot esborrar-se electrònicament. A diferència de la RAM les dades es mantenen sense alimentació elèctrica, però és molt més lenta.
- **Memòria flash** és un tipus de EEPROM. La principal diferència es que mentre que a una EEPROM s'accedeix a les dades byte a byte, a les memòries flash s'accedeix per blocs. Això fa que la memòria flash sigui més ràpida.



1 Permanència de les dades

1 Permanència de les dades:

a ROM

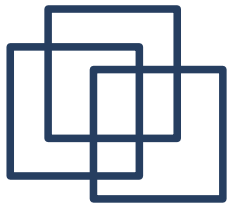
- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

- DRAM
- SRAM

Les memòria flash és una barreja entre una RAM (memòria electrònica basada en cel·les) i un disc dur (dades permanents i accedides per blocs). La seva rapidesa, baix consum i durabilitat, fan que sigui molt utilitzada.





1 Permanència de les dades

1 Permanència de les dades:

a ROM

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

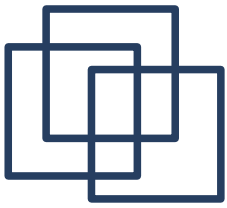
b RAM

- DRAM
- SRAM

La trovem en càmares digitals, PDA, reproductors MP3, sistemes GPS, albums de fotos digitals, llapisos electrònics, mòvils,...



Per més informació sobre els tipus i les aplicacions de les memòries flash:
[Digital Media](#)



1 Permanència de les dades

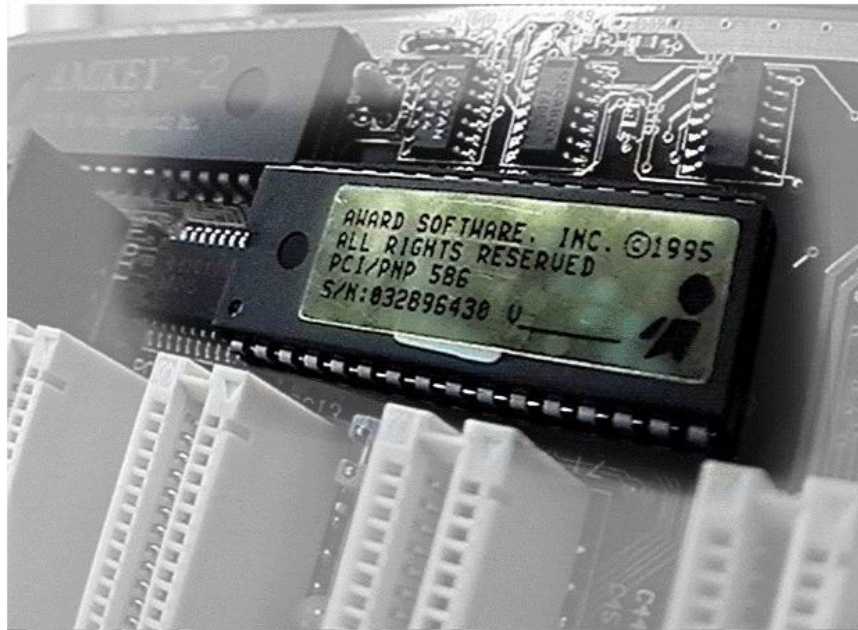
1 Permanència de les dades:

a ROM

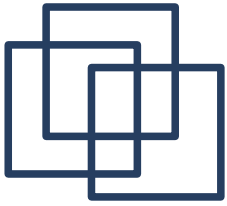
- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

- DRAM
- SRAM



Les BIOS actuals també estan fetes de memòries flash, és per això que en diuen **flash BIOS**.



1 Permanència de les dades

1 Permanència de les dades:

a ROM

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

- DRAM
- SRAM

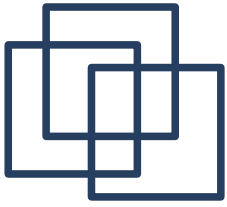
b RAM (Random Access Memory) en el seu sentit literal RAM és memòria que pot ser accedida de forma aleatòria. És a dir que un element de memòria (un byte) pot ser llegit o escrit sense passar abans per cap altre element de memòria. Per entendre el concepte de aleatori pensem en un CD, que permet reproduir qualsevol cançó sense necessitat d'escoltar-ne cap altre. El contrari d'aleatori és seqüencial. Les cintes de cassette són seqüencials.

- I la ROM, és d'accès aleatori? Sí, la ROM de fet és un tipus de RAM.

La diferència entre la RAM i la ROM és que **la RAM és memòria volàtil**, és a dir que permanència de les dades està condicionada a l'alimentació de la memòria. Mentre hi ha alimentació elèctrica les dades és mantenen. Amb un breu tall del subministrament elèctric les dades s'esbaixen i són irrecuperables.

Hi ha dos tipus bàsics de RAM:

- **DRAM**
- **SRAM**



1 Permanència de les dades

1 Permanència de les dades:

a ROM

- ROM
- PROM
- EPROM
- EEPROM
- Memòria flash

b RAM

- DRAM
- SRAM

La diferència entre la SRAM i la DRAM és la manera de mantenir les dades:

- **DRAM (Dynamic RAM)** La DRAM és un tipus de **memòria RAM que necessita ser electricament referescada** per que perd progressivament la seva càrrega. La DRAM és tècnicament parlant, la memòria més senzilla possible, la qual cosa permet densitats de integració molt elevades a preus molt reduïts.

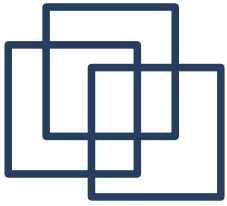
Com a contrapartida té que durant el temps de refresc la memòria no pot ser accedida. Això alenteix la memòria.

La memòria principal és memòria DRAM.

- **SRAM (Static RAM)** A diferència de la DRAM, **la SRAM no necessita ser refrescada**. Això fa que sigui una memòria més ràpida.

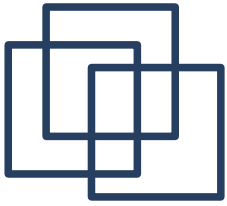
La contrapartida és la seva complexitat, que la fa més cara. És per això que aquesta memòria es poc abundant en els ordinadors.

Trobem SRAM dins dels processadors, als registres i a la caché.



2

Formats físics



2

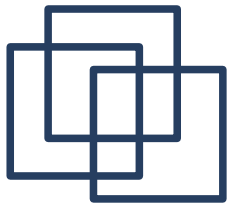
2 Format físic

a Format del xips:

- DIP
- SOJ
- TSOP
- STSOP
- CSP

b Format dels mòduls:

- SIMM
- DIMM
- So DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM



2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

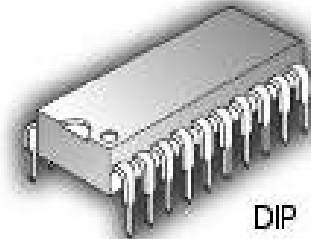
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

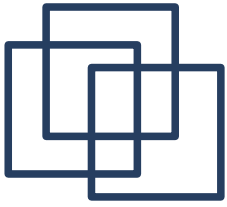
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

a **Format dels xips:** Les memòries venen en xips. Els xips electrònics tenen formats diferents que han anat evolucionant al llarg de la història.

- **DIP (DUAL IN-LINE PACKAGE)**
En els primers ordinadors era comú que la memòria s'instalés directament a la placa base. En aquell temps el empaquetat DRAM de estil DIP era extremadament popular. L'empaquetat DIP s'instalava soldat en uns orificis en el propi circuit imprès o bé s'instalava en sòculs.





2 Format físic

2 Formats físics:

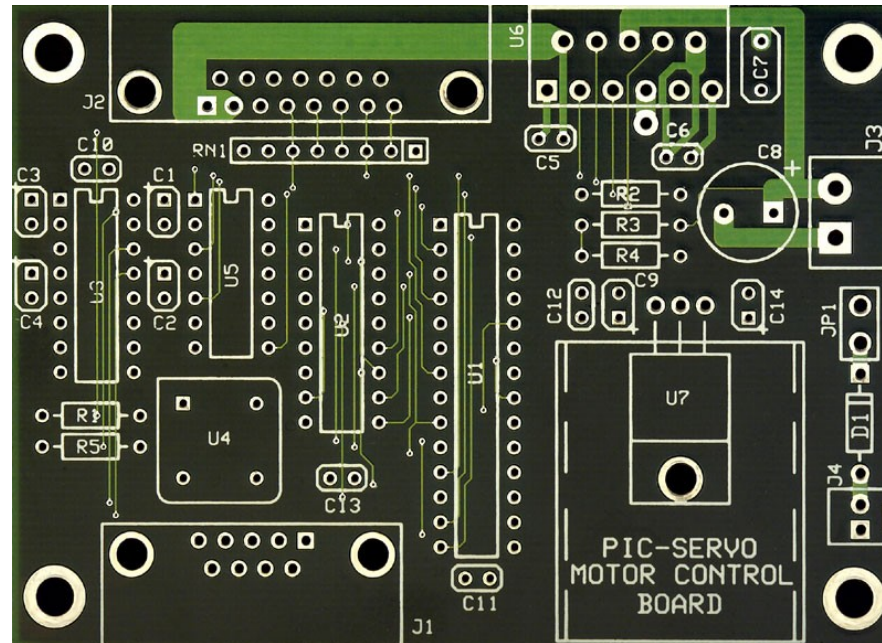
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

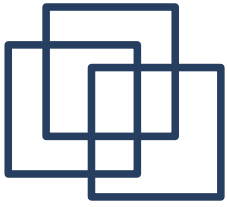
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

L'inconvenient de l'empaquetat de tipus DIP és que necessita foradar el circuit imprès, anomenat PCB (Printed Circuit Board).



PCB (Printed Circuit Board). Circuit imprès abans de que s'hi soldin els xips. Es poden observar els forats a on és soldaran les potetes.



2 Format físic

2 Formats físics:

a Format dels xips

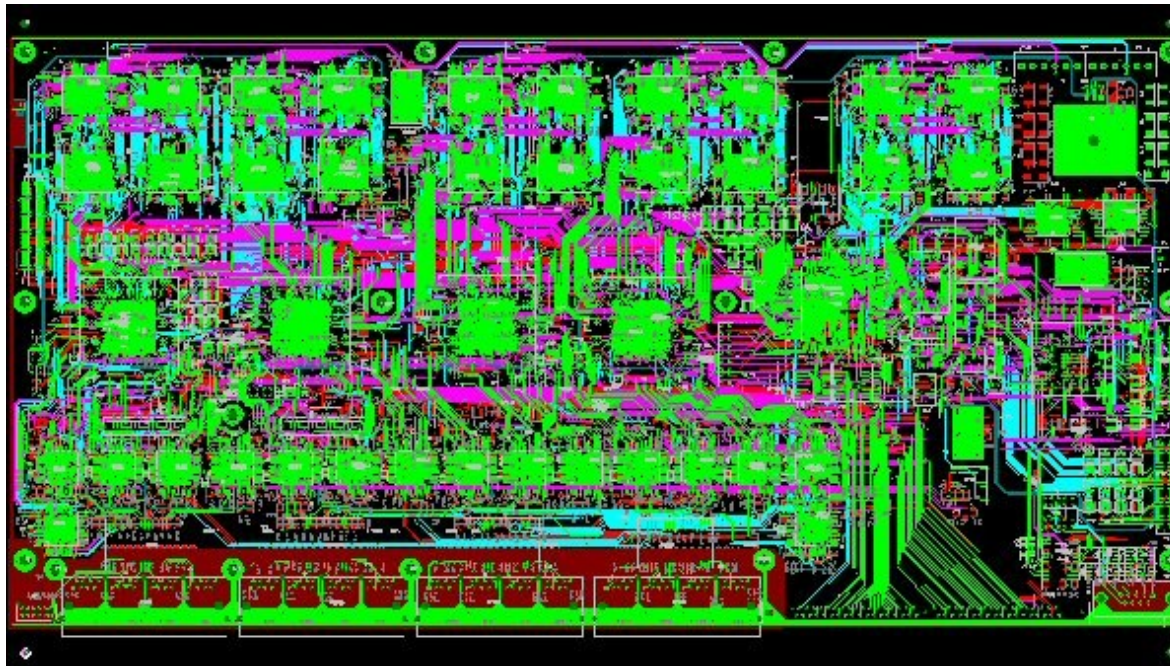
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

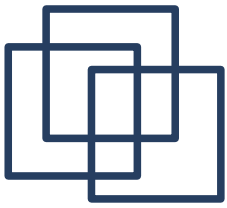
- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

Els circuits impresos van anar evolucionant, essent cada vegada més complexos. L'alta densitat d'integració dels components electrònics requeria més espai. Davant la falta d'espai és van començar a construir PBC de varies capes. El format DIP, que travessa tot el PCB no és una bona opció en un sistema de capes. És per això que es va recórrer a una solució que no foradès el PCB: el SOJ.

Actualment els PBC tenen 6,8 o més capes.



PCB (Printed Circuit Board). Disseny de una targeta Ethernet de 16.5 x 8.3 cm de 6 capes. Cada color representa una capa.



2 Format físic

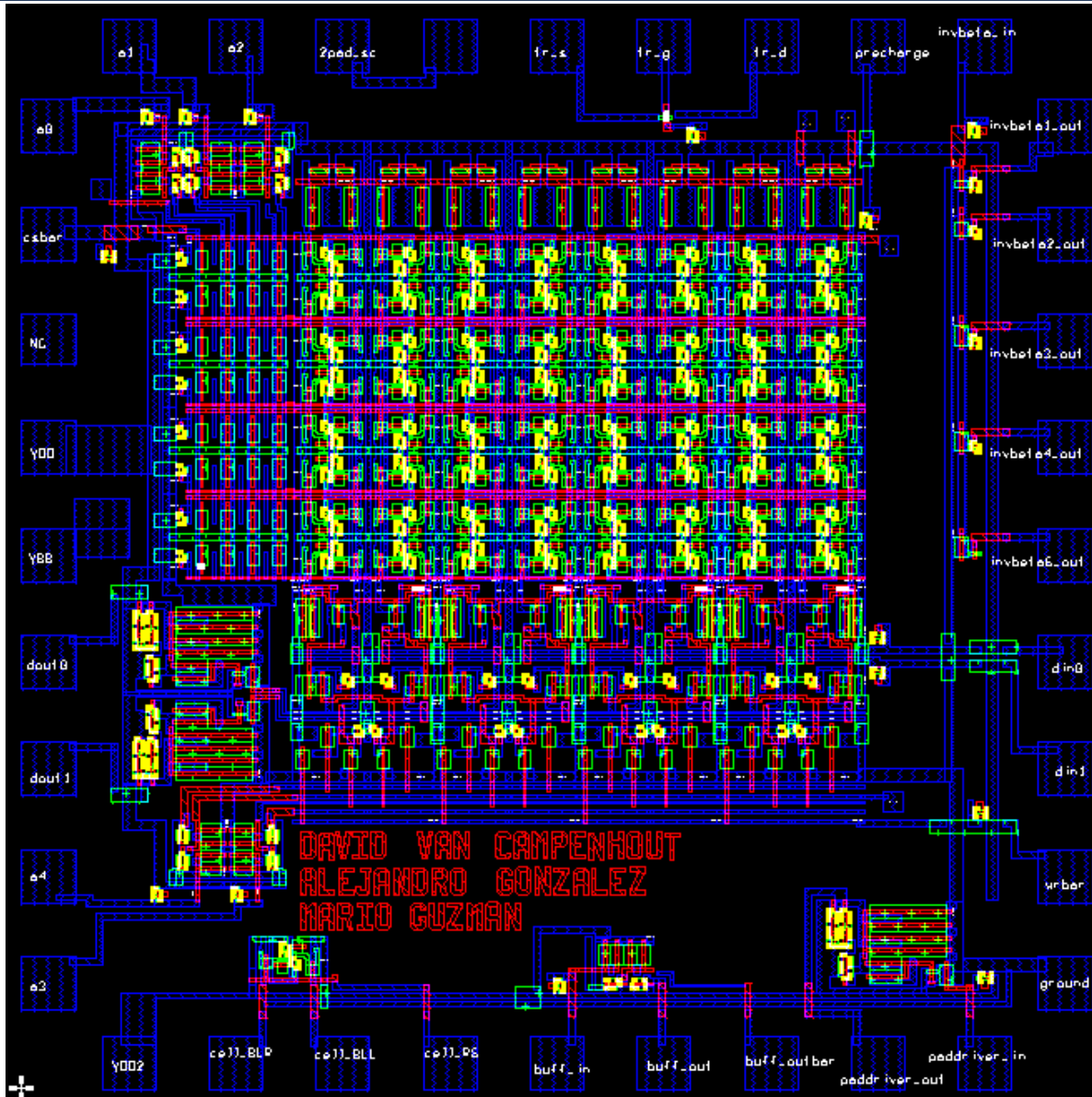
2 Formats físics:

a Format dels xips

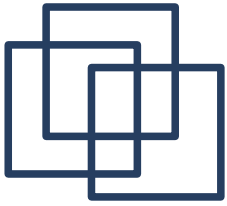
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM



PCB (Printed Circuit Board). Disseny de una SRAM. Cada color representa una capa. Quantes capes hi ha?



2 Format físic

2 Formats físics:

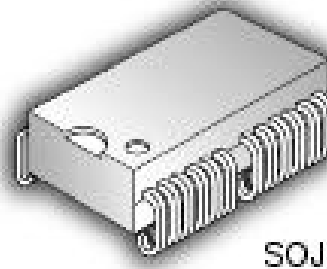
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

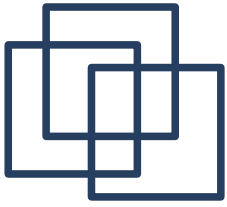
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **SOJ(Small-Outline J-lead)** A diferència del DIP, el SOJ és un tipus de empaquetat que no forada el PCB. Fa servir un tipus de pins en forma de J que fregen la superfície del PCB sense foradar-lo.



SOJ



2 Format físic

2 Formats físics:

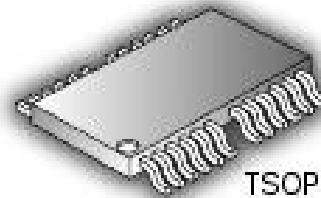
a Format dels xips

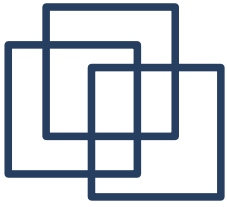
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

• **TSOP (Thin small outline package).** L'empaquetat TSOP utilitza un empaquetat molt més petit. De fet un TSOP és un terç de un SOJ. Es va començar a utilitzar en les memòries per a portàtils i es va acabar imposant. Les potes de un TSOP estan soldades a la superfície del PCB, però a diferència del SOJ, les potes s'extenen allunyant-se del xip.





2 Format físic

2 Formats físics:

a Format dels xips

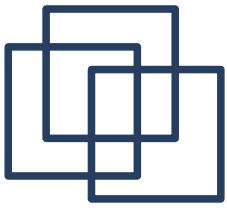
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **sTSOP (Shrink Thin small outline package)**. La sTOP te les mateixes característiques que la TSOP excepte que és més petita. De fet ocupa la meitat, de manera que permet augmentar la densitat de integració.





2 Format físic

2 Formats físics:

a Format dels xips

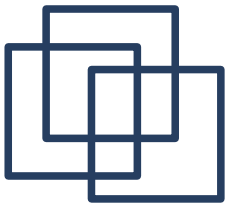
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **BGA (Ball Grid Array)** A diferència dels empaquetats DIP, SOJ, and TSOP, els xips basats en BGA (Ball Grid Array) no fan servir pins. Les connexions elèctriques al PCB es fan a través de unes petites boletes.





2 Format físic

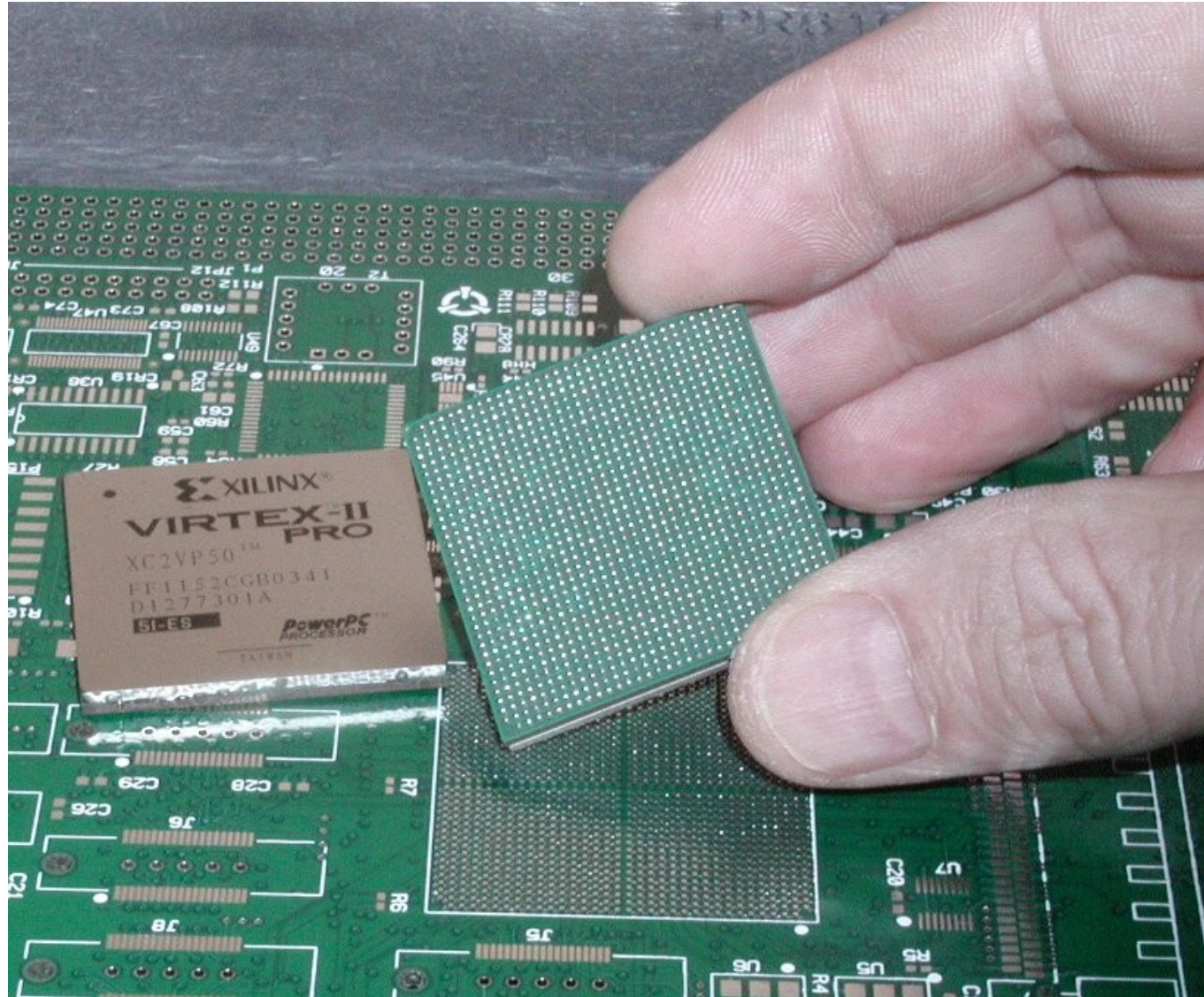
2 Formats físics:

a Format dels xips

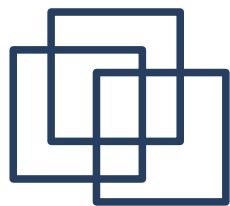
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM



Xip
i sòcul
BGA



2 Format físic

2 Formats físics:

a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

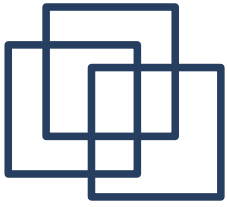
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

Hi han dos tipus d'empaquetats de basats en BGA:

-**CSP (Chip Scale Package)**Utilitzat a les memòries RDRAM.

-**FBGA (Fine-pitch Ball Grid Array)**....Utlitzat a les memòries DDR i DDR2.



2 Format físic

2 Formats físics:

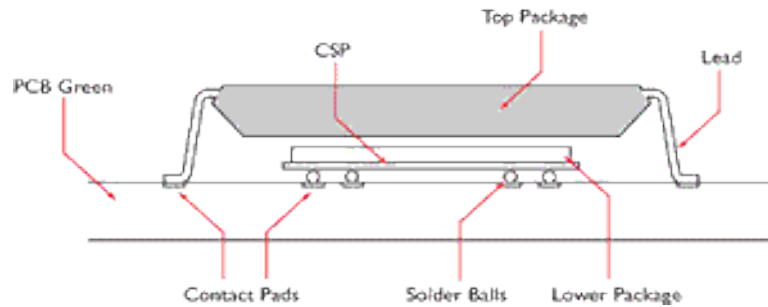
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

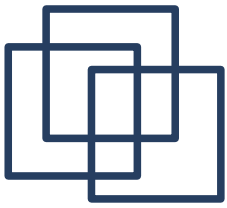
- **CSP (Chip Scale Package)** La memòria RDRAM(Rambus DRAM) fa servir aquests empaquetats epr els seus xips.



CSP (vista superior)



CSP (vista interior)



2 Format físic

2 Formats físics:

a Format dels xips

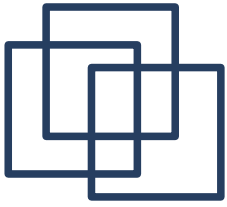
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **FBGA (Fine-pitch Ball Grid Array)** Les memòries DDR porten o be TSOP o FBGA. En canvi les memòries DDR2 fan servir sempre l'empaquetat FBGA.





2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

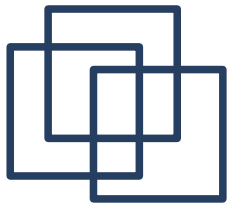
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

b Format dels mòduls: Actualment les memòries es fabriquen en mòduls. Els mòduls es poden posar i treure, i per tant permeten una major flexibilitat . Podem afegir més mòduls si volem augmentar la RAM. Al llarg dels últims anys s'han comercialitzat diferents tipus de mòduls, alguns dels quals inclús ja estan obsolets. Els mòduls més importants són:

- **SIMM**
- **DIMM, SO DIMM**
- **RIMM, SO RIMM**
- **DDR DIMM, DDR SO DIMM**
- **DDR2 DIMM, DDR2 SO DIMM**



2 Formats físics

2 Formats físics:

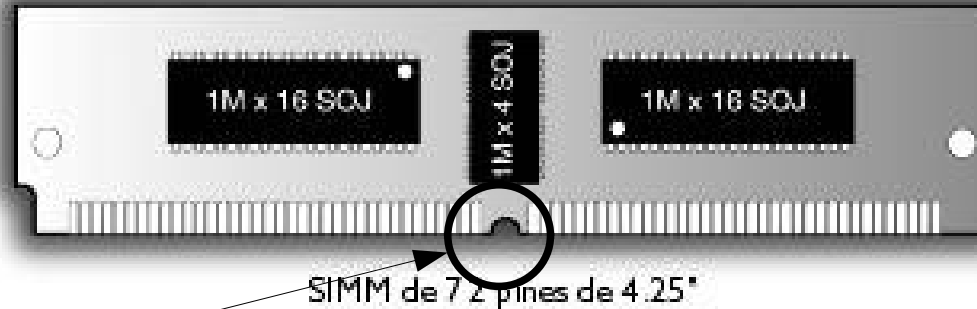
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

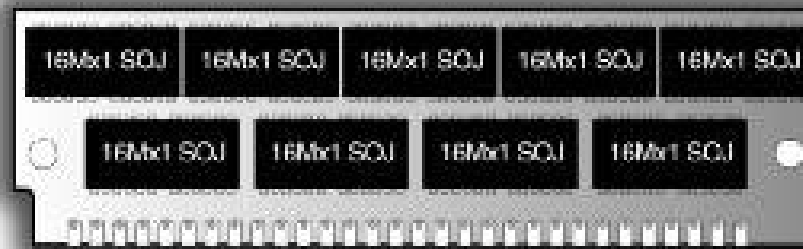
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

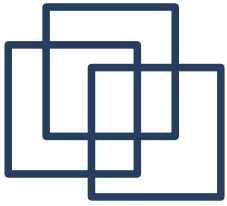
• **SIMM (Single In-Line Memory Module)**. Els primers mòduls de memòria van ser els mòduls SIMM de 30 contactes. Aquets mòduls tenien una amplada del bus de dades de 8 bits. És a dir s'envien 8 bits per cada transferència. (La quals cosa vol dir que el bus de dades en aquell temps era de 8 bits). Quan van apareixer les CPUs de 32 bits aquesta transferència fou insuficient i van sortir les SIMMs de 72 contactes.



osca



SIMM de 30 pines de 3.5"



2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

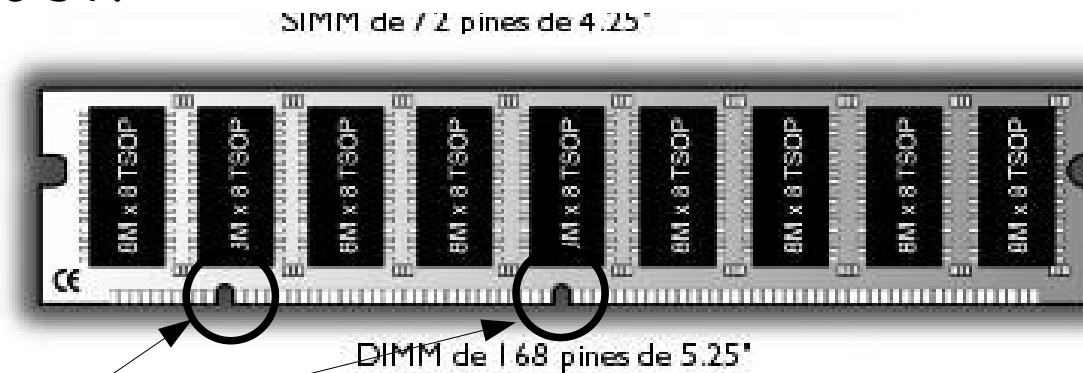
b Formats dels mòduls

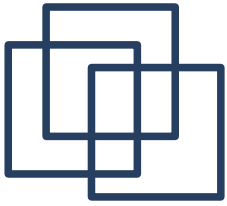
- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

• **DIMM(Double In-Line Memory Module)**. Aviat els SIMM van ser insuficients per les necessitats de transferència de informació entre la RAMM i la CPU. Els mòduls DIMM permeten una amplada de 64 bits. Són més llargs i tenen dues osques que indiquen la posició de correcta colocació.

A diferència de la SIMM, en la DIMM cada una de les connexions a cada costat del mòdul són senyals diferents. D'aquí ve el nom de **Double**.

El voltatge de una memòria DIMM és de 3,3V mentre que en la SIMM era de 5V.





2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

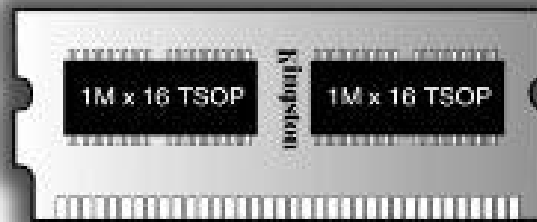
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

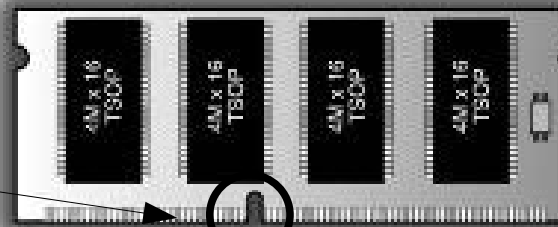
• **SO DIMM (Small Outline Double In-Line Memory Module)**. Es un tipus de DIMM molt més petita i està dissenyada especialment per a portàtils.

Hi han dos tipus de SO DIMM: la de 72 contactes que te una amplada de dades de 32 bits i la de 144 contactes que te una amplada de 64 bits.

El voltatge de una memòria SO DIMM també és de 3,3V

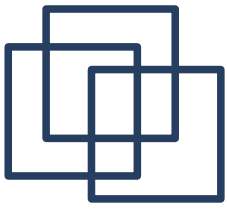


SO DIMM de 72 pines de 2.35"



SO DIMM de 144 pines de 2.66"

Osca



2 Formats físics

2 Formats físics:

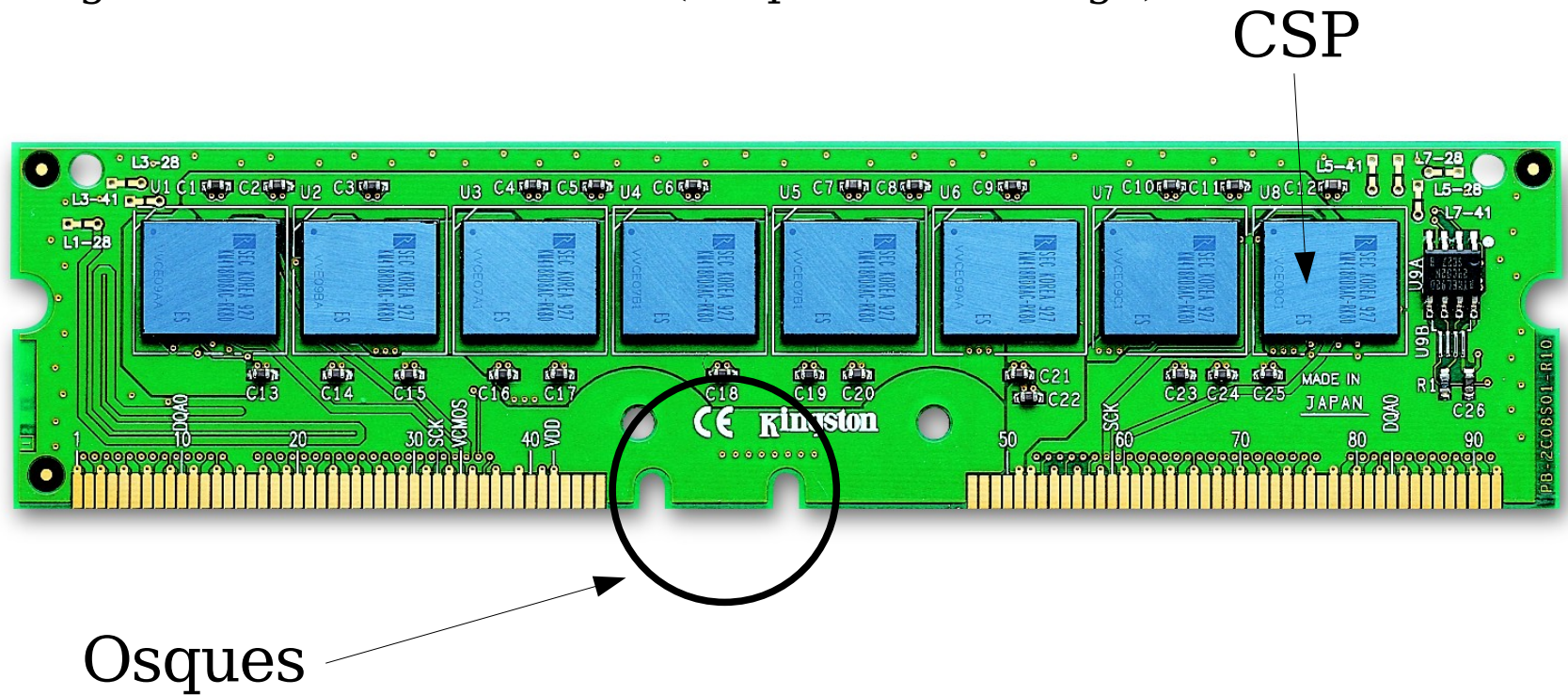
a Format dels xips

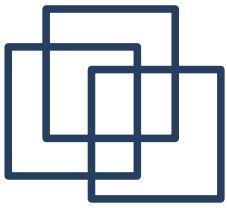
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **RIMM.** És el mòdul de la tecnologia Rambus. El mòdul te 184 pins i dues osques juntes. El bus de dades te només a 16 bits, pero en canvi el mòdul treballa a freqüències molt elavades. Es pot apreciar que el empaquetat dels xips és molt diferent als de les altres fotografies. És el format CSP (Chip Scale Package).





2 Formats físics

2 Formats físics:

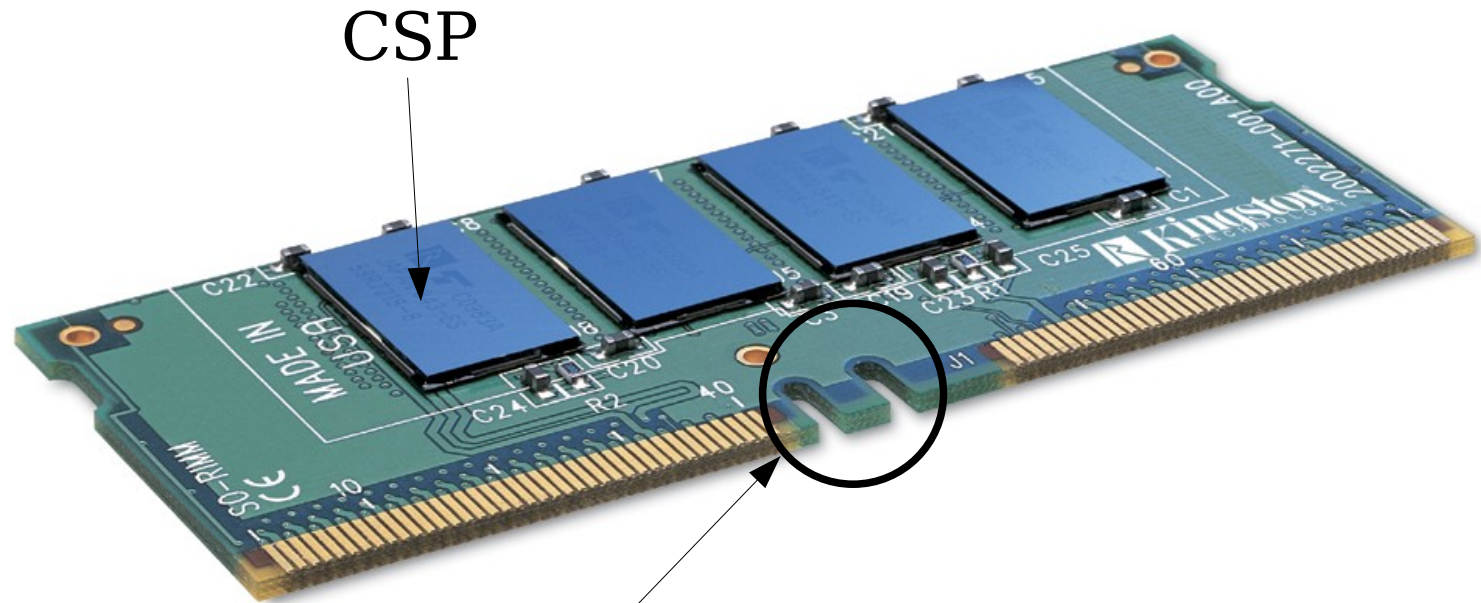
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

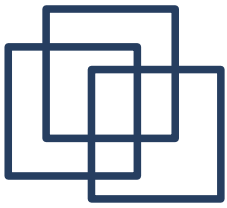
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **SO RIMM.** SO RIMM és el sòcul de la tecnologia Rambus per a portàtils. El SO RIMM te 160 pins i dues osques juntes.



Osques



2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

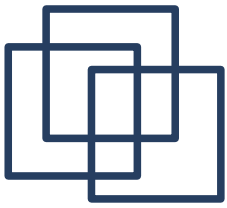
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **DDR DIMM. (Double Data Rate DIMM)** de 184 pins
Té una sola osca. Memòria molt freqüent. S'usa en ordinadors de sobretaula.



Osca



2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

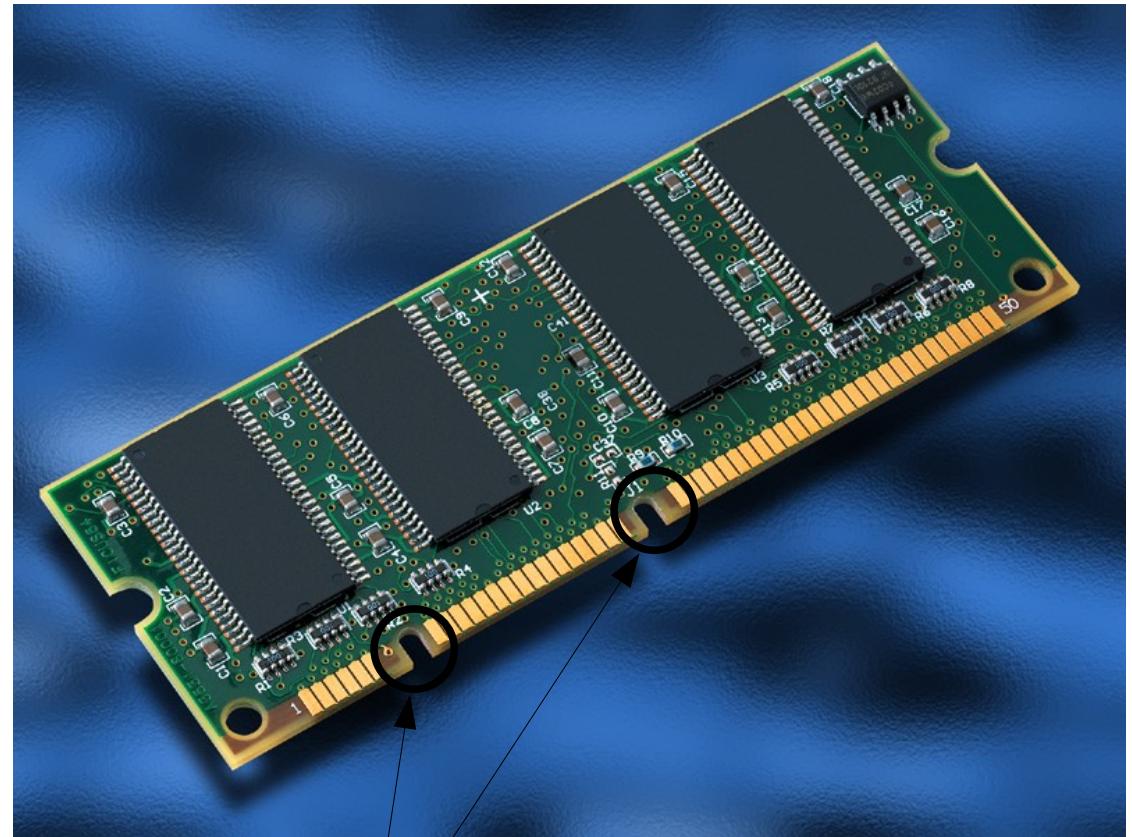
- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

• **DDR DIMM.**

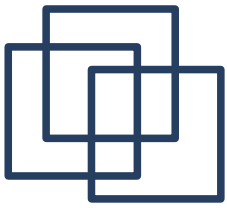
de 100 pins. Té una sola osca.

Tot i que es un estandard del JEDEC no es gaire popular. Intel, per exemple, no suporta aquest format de memòria.

Es fa servir en impresores i controladors comprimits.



Osques



2 Formats físics

2 Formats físics:

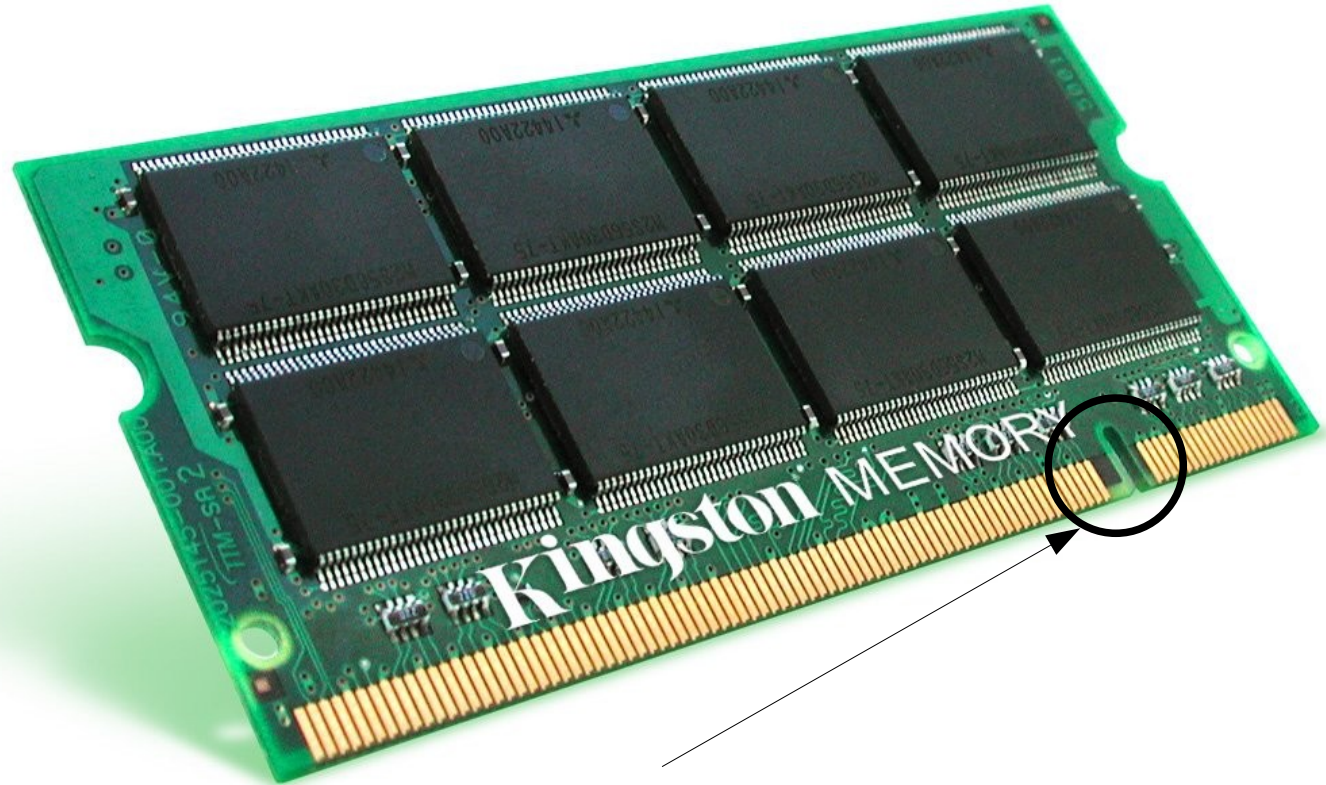
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

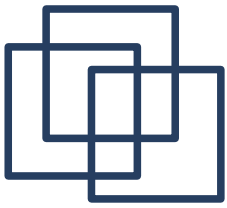
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **DDR SO DIMM. (Double Data Rate DIMM)** te 200 pins i una sola osca.



Osca



2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

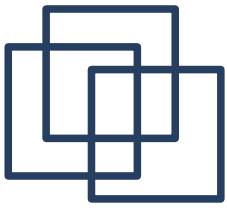
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **DDR Micro DIMM. (Double Data Rate Micro DIMM)** te 172 pins i cap osca. S'utilitza en alguns portàtils pero en molt pocs. No és gaire popular.





2 Formats físics

2 Formats físics:

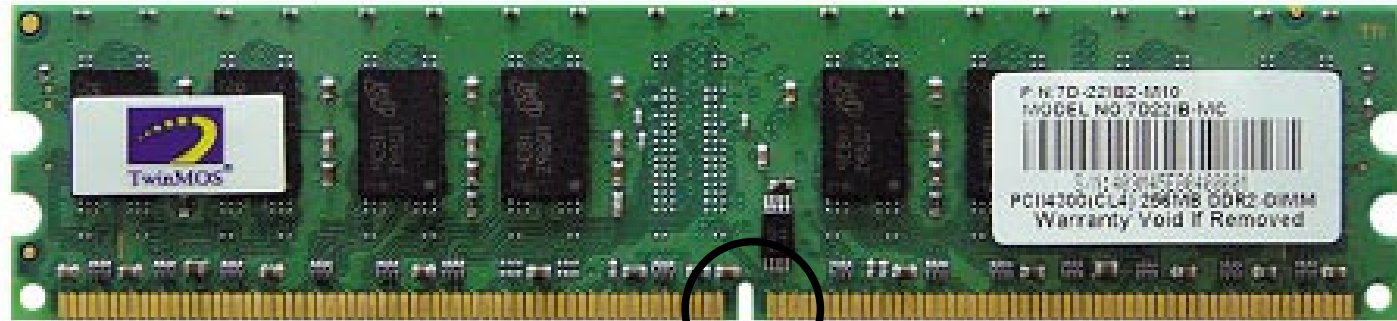
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

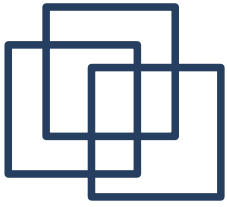
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **DDR2 DIMM. (Double Data Rate 2 DIMM)** te 240 pins. S'utilitza en ordinadors de sobretaula, i servidors.



Osc



2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

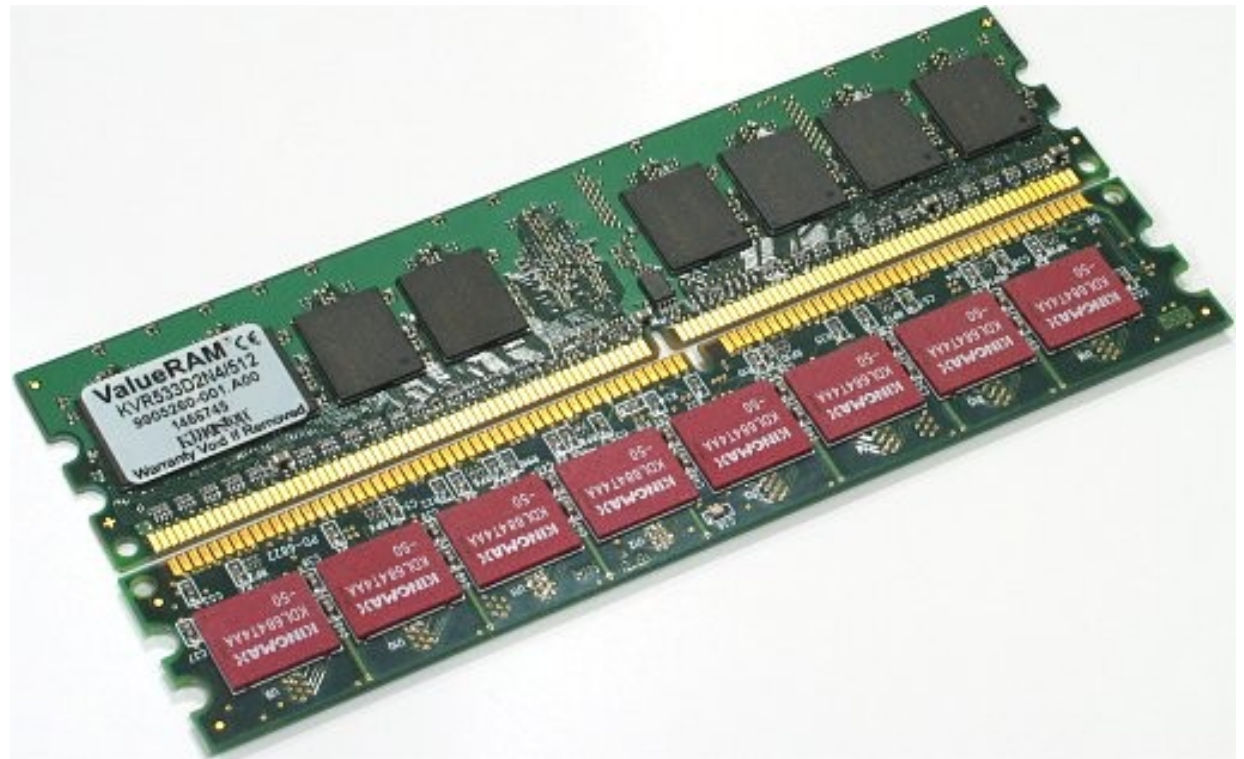
b Formats dels mòduls

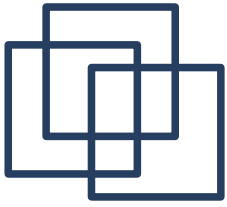
- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

El mòdul DDR i DDR2 DIMM medeixen el mateix però son diferents, de fet són incompatibles. És fàcil confondre'ls.

El mòdul DDR2 de 240-pins DIMM (a dalt) te la osca en una posició diferent del mòdul DDR 184-pins (a baix)

En aquest cas les dues memòries duen empaquetat FBGA.





2 Formats físics

2 Formats físics:

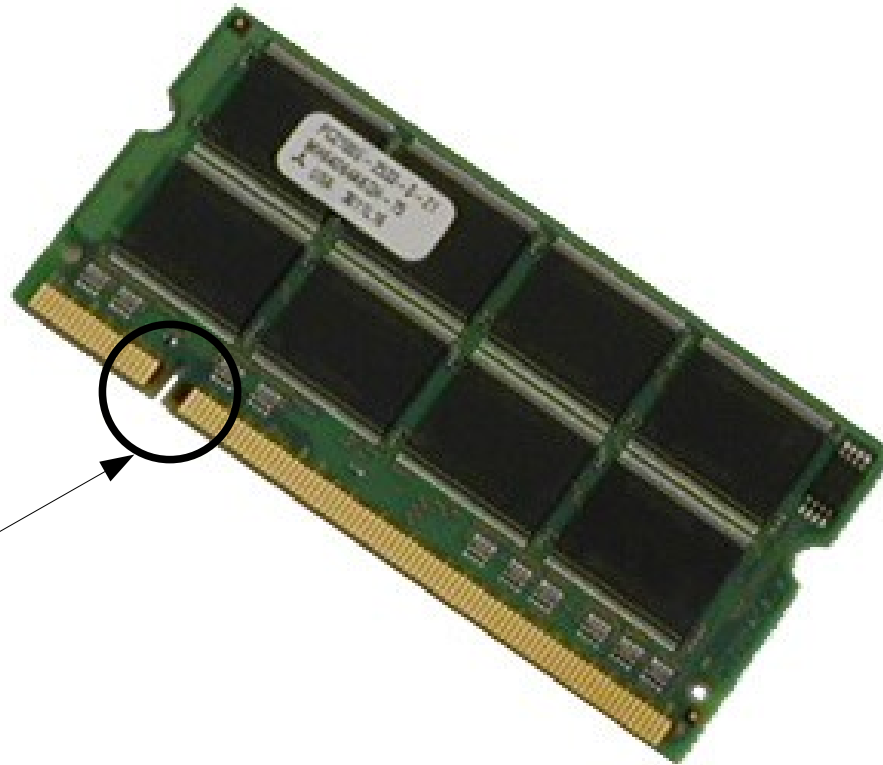
a Format dels xips

- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

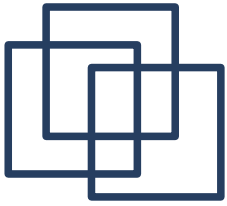
b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

- **DDR2 SO DIMM. (Double Data Rate 2 SO DIMM)** te 200 pins. S'utilitza en portàtils.



Osca



2 Formats físics

2 Formats físics:

a Format dels xips

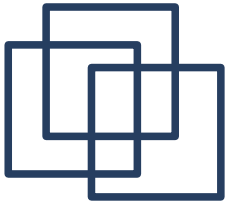
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

Resum dels formats físics

<i>Format del mòdul</i>	<i>Nº Contactes</i>	<i>Nº d'osques</i>	<i>Llargada del mòdul</i>
<i>SIMM</i>	30	0	8,5 cm
<i>SIMM</i>	72	1	10 cm
<i>DIMM</i>	168	2	13,3cm
<i>SO DIMM</i>	144	1	6,7cm
<i>SO DIMM</i>	72	0	6,03cm
<i>RIMM</i>	184	2	13,3cm
<i>SO RIMM</i>	160	2	6,7cm
<i>DDR DIMM</i>	184	1	13,3cm
<i>DDR DIMM</i>	100	2	9,0cm
<i>DDR SO DIMM</i>	200	1	6,7cm
<i>DDR Micro DIMM</i>	172		
<i>DDR2 DIMM</i>	240	1	13,3 cm
<i>DDR2 SO DIMM</i>	200	1	6,7 cm
<i>DDR2 MicroDIMM</i>	172		
<i>Mini registered DIMM</i>	244		



2 Formats físics

Detalls tècnics

2 Formats físics:

a Format dels xips

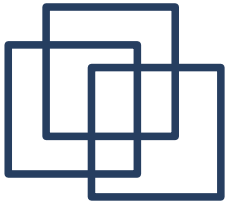
- DIP
- SOJ
- TSOP
- sTSOP
- BGA:CSP i FBGA

b Formats dels mòduls

- SIMM
- DIMM
- SO DIMM
- RIMM
- SO RIMM
- DDR DIMM
- DDR SO DIMM
- DDR2 DIMM
- DDR2 SO DIMM

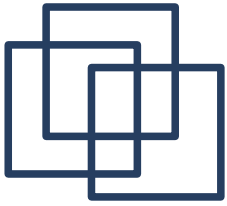
<i>Format del mòdul</i>	<i>Nº de pins</i>	<i>Nº d'osques</i>	<i>Bus de dades</i>	<i>Bus d'adreces*</i>
<i>SIMM</i>	30	0	8 bits	
<i>SIMM</i>	72	1	32 bits	16 bits
<i>DIMM</i>	168	2	64 bits	
<i>SO DIMM</i>	72	0	32 bits	
<i>SO DIMM</i>	144	1	64 bits	13 bits
<i>RIMM</i>	184	2	4x16bits	
<i>SO RIMM</i>	160	2		
<i>DDR DIMM</i>	184	1	64 bits	13 bits
<i>DDR SO DIMM</i>	200	1		
<i>DDR2 DIMM</i>	240	1		
<i>DDR2 SO DIMM</i>	200	1		

* Els busos adreces van multiplexats



3

Tecnologies de memòries



3

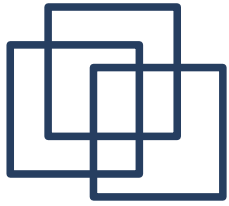
3 Tecnologies de memòries

a Asynchronous DRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR SDRAM
- DDR2 SDRAM



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

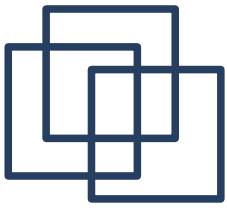
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

• **ADRAM: (Asynchronous DRAM)** Les primeres memòries foren asíncrones. El funcionament de les memòries asíncrones és el següent:

- El processador sol·licita una dada. Volca l'adreça de la dada que vol obtenir al bus d'adreces.
- La memòria quan ja ha aconseguit la dada, avisa al processador. Quan aquest últim li dona permís volca la dada al bus.

Hom podria pensar que les memòries asíncrones treballen sense una senyal de rellotge. Cal aclarir que les memòries asíncrones sí que treballen subjectes a un rellotge. Però aquest rellotge és un rellotge propi de la memòria que no està sincronitzat amb la resta de l'ordinador.



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

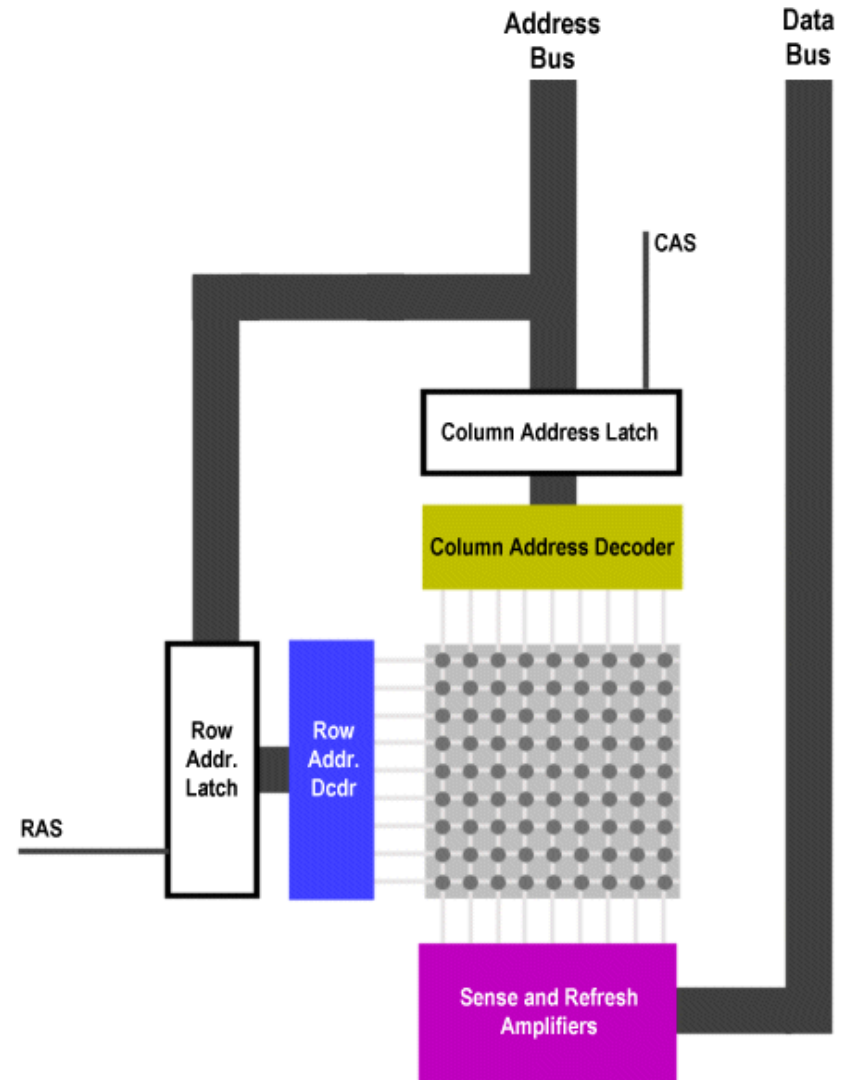
Estructura de la memòria DRAM

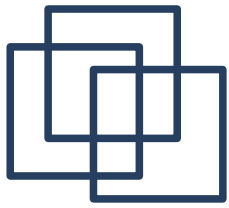
Una memòria està constituïda per una malla de cel·les de 8/16/32/64 bits.

Cada cel·la té una adreça.

La memòria es com enorme parking.

Fixa't en el BUS de dades i el BUS d'adreces.





3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

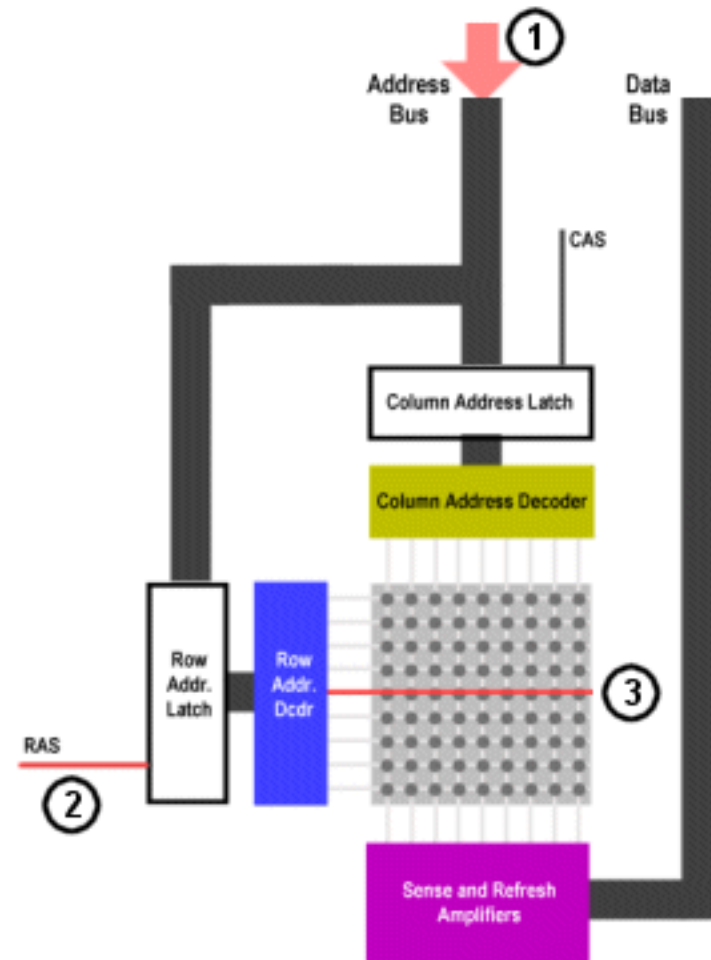
b SDRAM

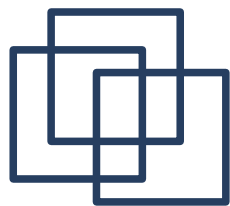
- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

Lectura/Escriptura de la memòria.

Quan el bus d'adreces està multiplexat, la lectura/escriptura de la memòria és un procès en dos fases.

Primer s'activa la senyal RAS (Row Address Strobe) per indicar que s'envia l'adreça de la fila.





3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

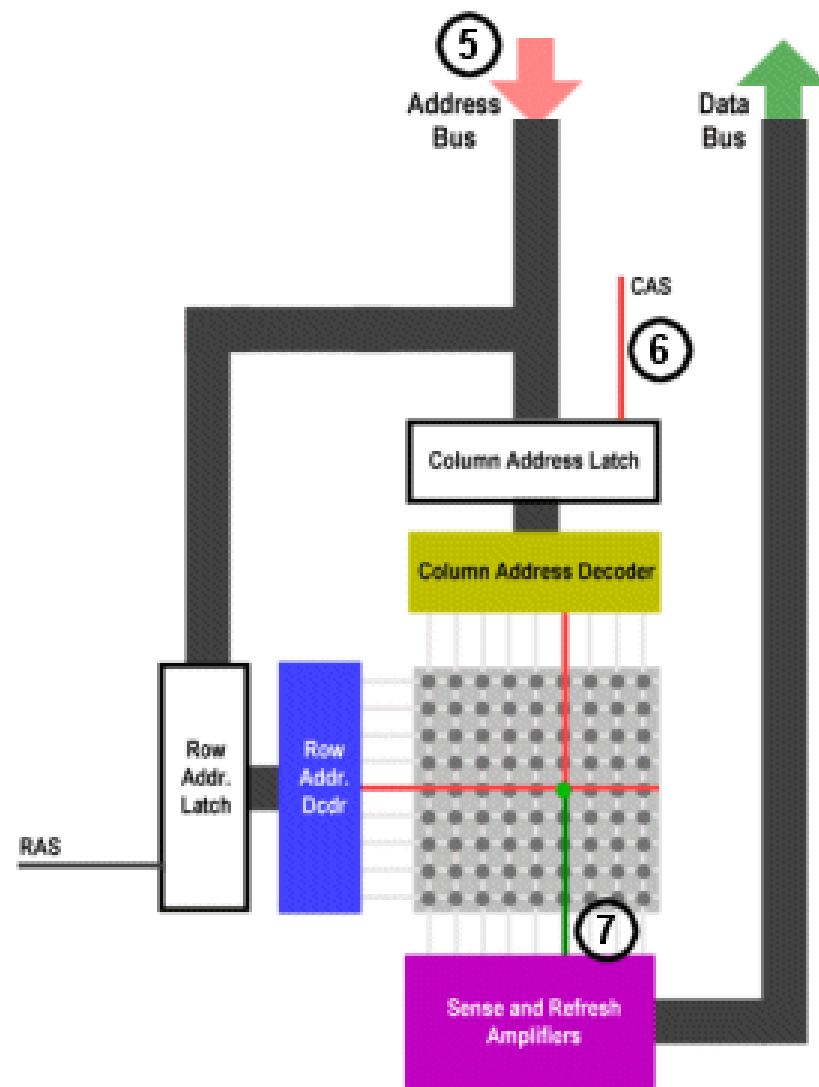
- FPM
- EDO
- BEDO

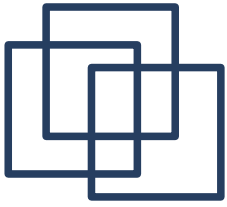
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

Segon s'activa la senyal CAS (Column Adress Strobe) per indicar que s'envia l'adreça de la columna.

Un cop s'ha ubicat la cel.la que volem llegir/escriure utilitzem el bus de dades per a la trnsferència.





3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

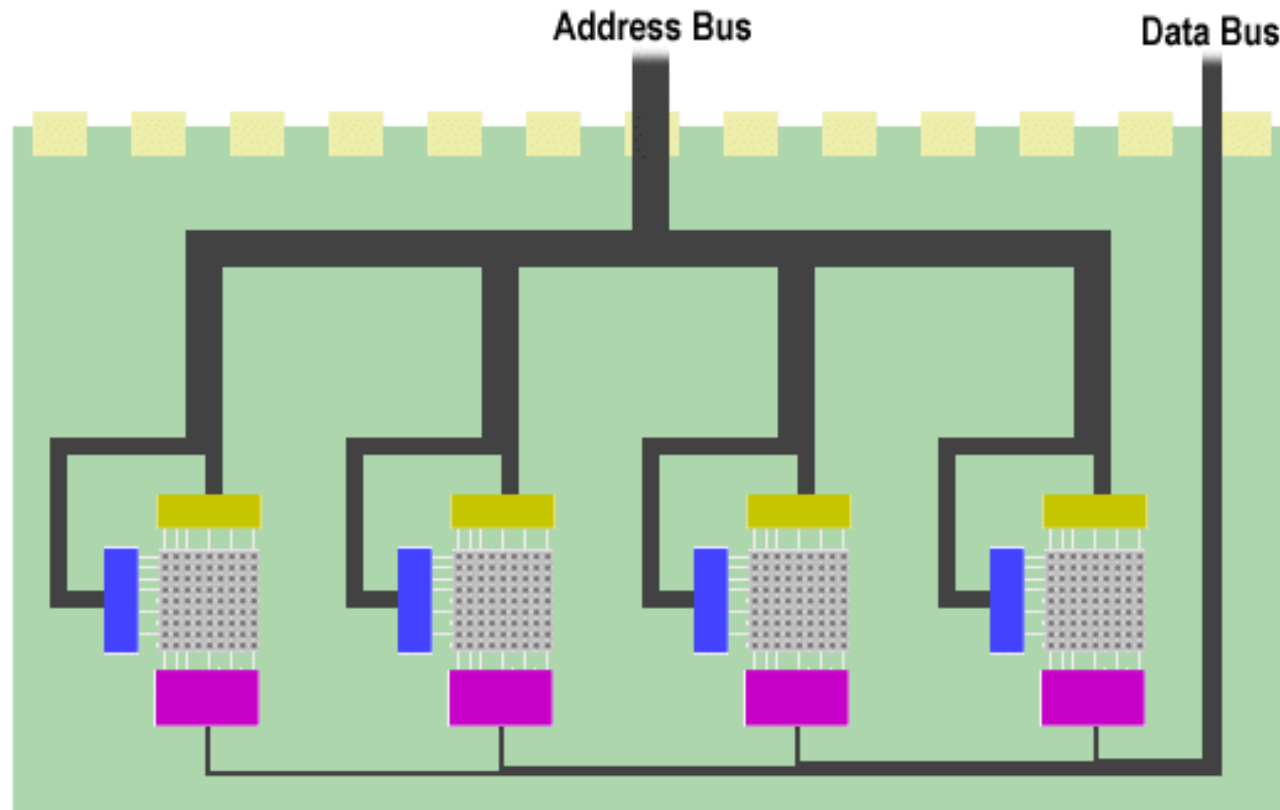
a ADRAM

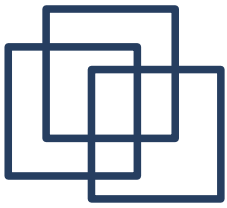
- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

Cada xip conté unes quantes malles de memòria.





3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

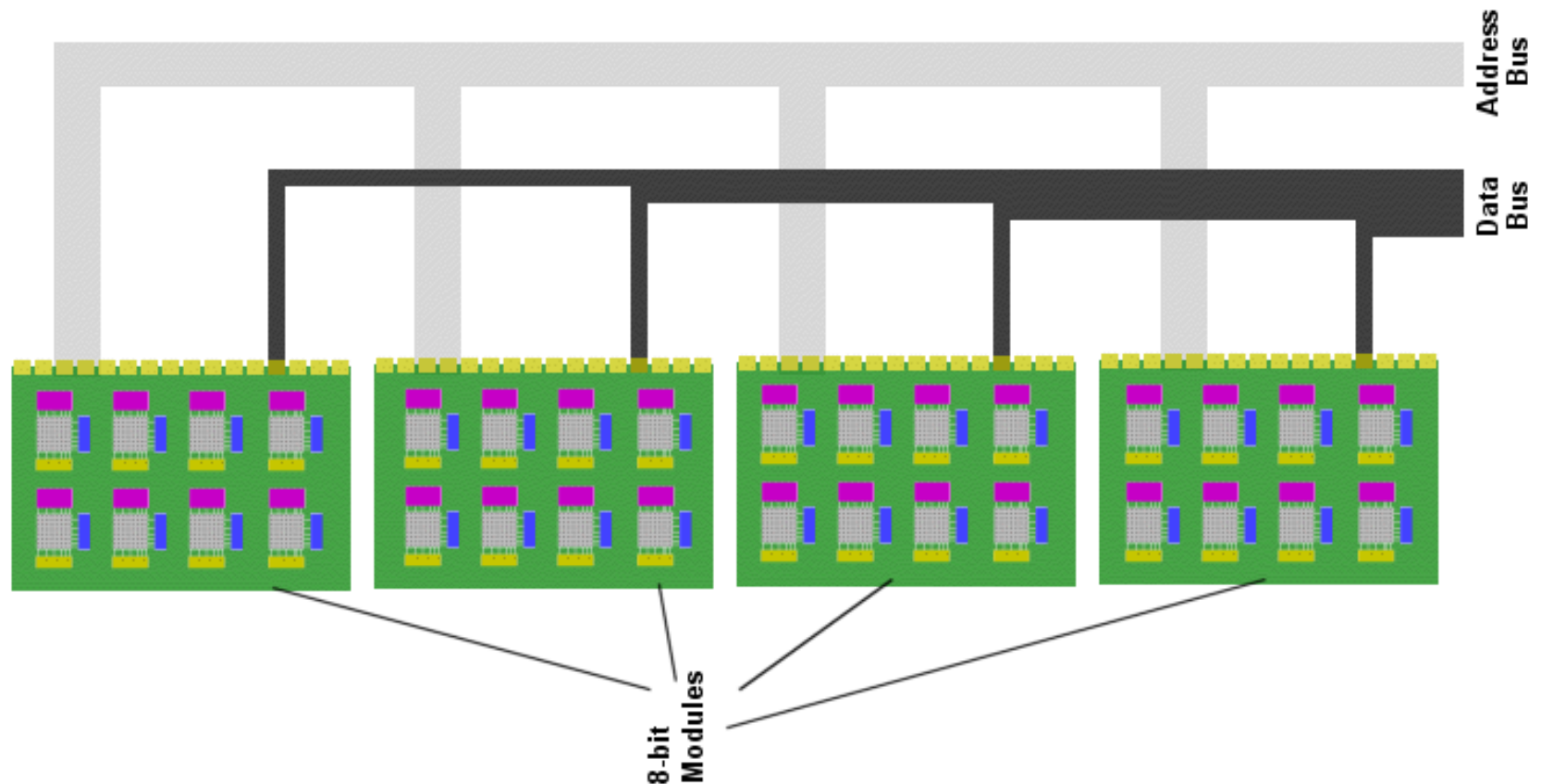
a ADRAM

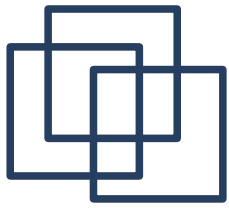
- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

Finalment cada mòdul conté uns quants xips.





3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

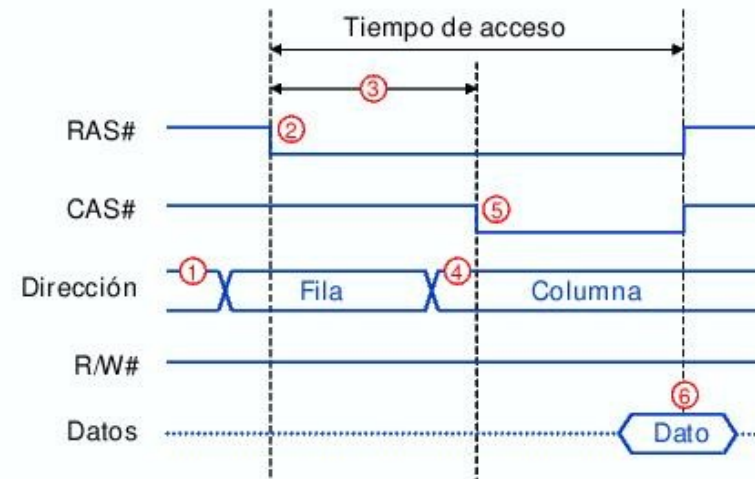
Temps d'accès

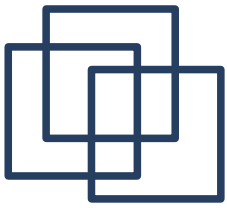
El temps d'accès és el temps que triga la memòria a donar la dada un cop se li ha passat l'adreça.

El temps d'accès es medeix en nanosegons(ns) 10^{-9} s.

El temps d'accès és una mesura que sovint s'utilitza per especificar la rapidesa de la memòria, pero cal tenir clar que el cicle complet de la memòria és més llarg.

1. Direcció de fila
2. Activación de RAS#
3. Retardo RAS/CAS
4. Direcció de columna
5. Activación de CAS#
6. Lectura o escritura (R/W#)





3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

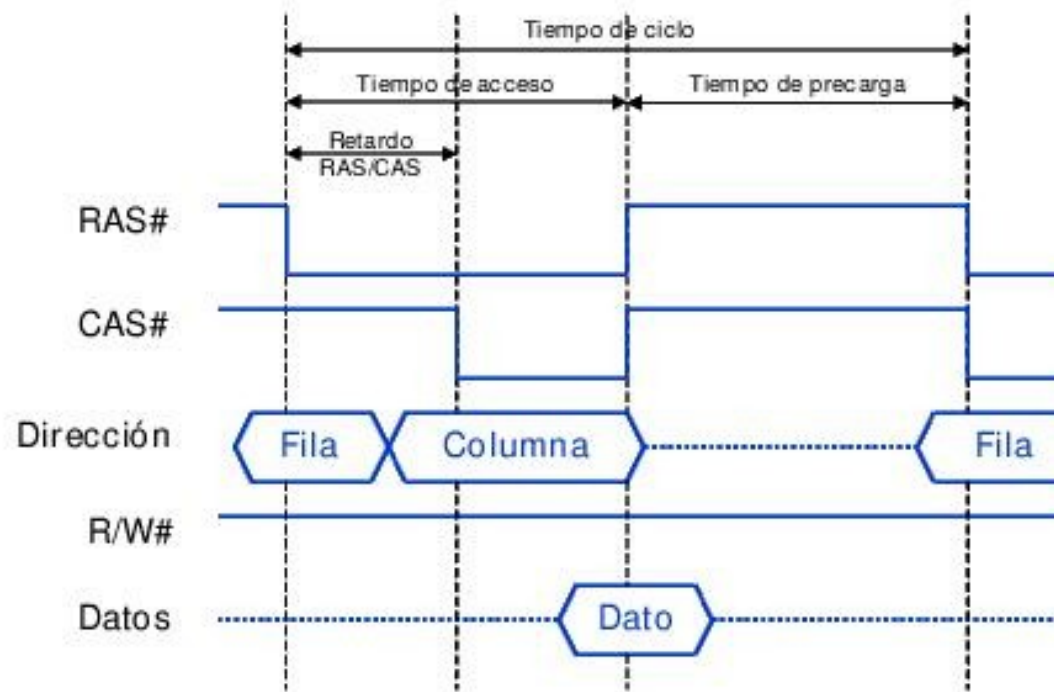
b SDRAM

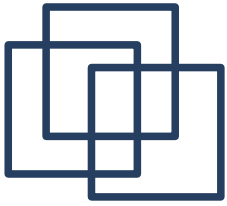
- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

Temps de cicle.

Després de cada accés el sistema necessita recuperar el seu estat inicial. (temps de precàrrega).

$$T.\text{ciclo} = T.\text{acceso} + T.\text{De_precarga}$$





3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

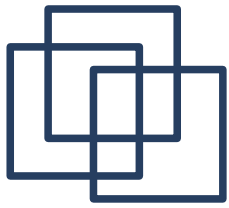
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

• **FPM: (Fast Page Mode)** La memòria FPM és la primera evolució de memòria DRAM. La FPM és una mica més ràpida que la DRAM quan s'accedeix a les dades d'una mateixa fila. Simplement manté la senyal RAS (Row Address Strobe) en accessos a la mateixa fila. Com que els busos d'adreces estan multiplexats, l'adreçament és molt més ràpid per a dades d'una mateixa fila si CAS

Els temps d'accès són 70-60ns i menor si s'accediex a dades en una mateixa fila. Es va fer servir fins els primers Pentium.

Físicament ve amb mòduls SIMMs de 30 ó 72 contactes (els de 72 en els Pentium i alguns 486).



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

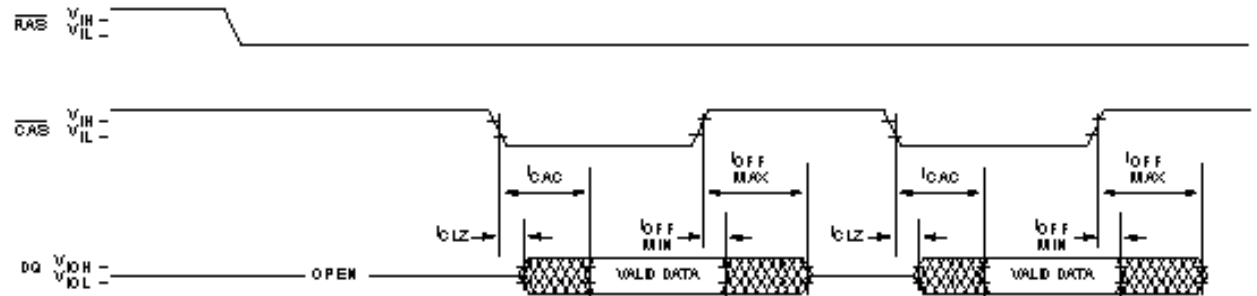
a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

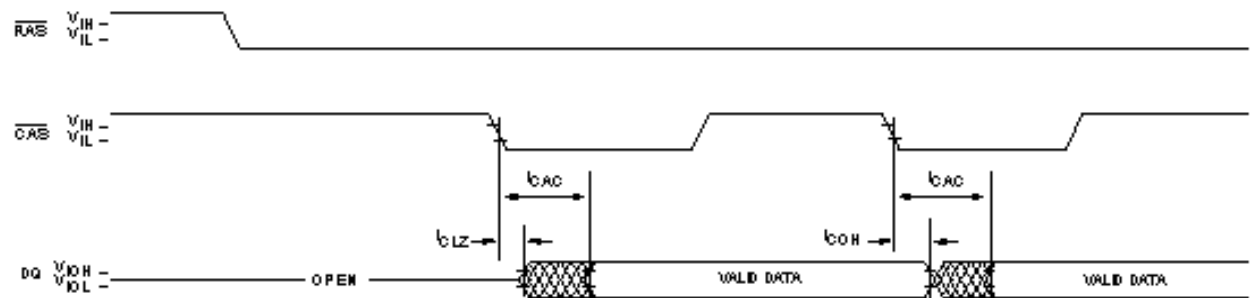
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

• **EDO:**
(Extended Data Out)
S'introduïeix una petita millora que fa de la memòria EDO sigui entre un 5% i un 20% més ràpida.



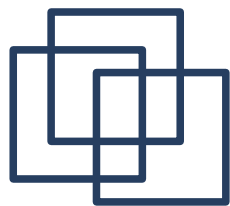
(a) Conventional FPM



(b) EDO

UNDEFINED

S'escurça el cicle de la memòria superposant la lectura d'una dada amb la petició de l' adreça de la dada següent.



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

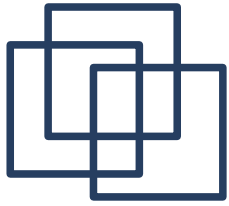
- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

• **BEDO: (Burst Extended Data Out)** Es una variant de la EDO que permet que les lectures/ecriture de la memòria es facin en ràfegues de 4. Si la EDO convencional permetia freqüències de fins a 33MHz , la BEDO va dels 40MHz als 66MHz.

ANY D'INTRODUCCIÓ	TECNOLOGIA	TEMPS D'ACCÈS	FREQÜÈNCIA	VELOCITAT DE TRANSFERÈNCIA
1987	FPM	50ns	25MHz	230 MB/s
1995	EDO	50ns	33MHz	400 MB/s
1995	BEDO	50ns	40-66MHz	500MB/s



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

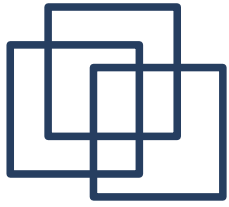
- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

SDRAM (Synchronous DRAM): A finals del 1996 comença a apareixer la SDRAM. A diferència de les tecnologies anteriors, la SDRAM esta disenyada per autosincronitzar-se amb la cpu. Això permet que el controlador de memòria sapiga el moment exacte en el qual la dada ja estarà a punt, i per tant la CPU ja no s'ha de esperar entre cada accès a memòria. Els primers tipus de SDRAM són:

- PC66 SDRAM (66MHz)
- PC100 SDRAM (100MHz)
- PC133 SDRAM (133MHz)



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

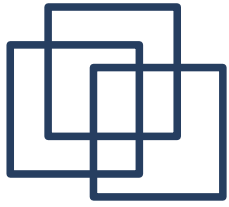
Formats oberts vs formats propietaris

En el desenvolupament de nous productes informàtics i electrònics les empreses tenen dues formes de procedir:

- **Formats propietaris:** Una companyia desenvolupa una tecnologia i la patentada. Si alguna altra companyia vol vendre productes basats en aquella tecnologia un canon.
- **Formats Oberts:** S'estableixen comites estandaritzadors formats per membres de les companyies. Són aquests comitès els que estableixen els standards que rigiran una nova tecnologia. JEDEC(Solid State Technology Association) és el comitè que agrupa els fabricants de memòries.

Són exemples de tecnologies propietaries RDRAM i XDR.

Són exemples de tecnologies lliures la SDRAM convencional, la DDR, i la DDR2.



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

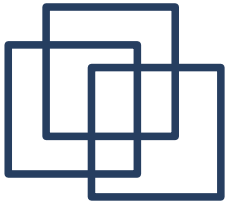
- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

RDRAM(Direct Rambus): La memòria RDRAM es una patent de Rambus Inc. Aquesta companyia desenvolupa aquesta tecnologia i alguns fabricants l'adjunten als seus ordinadors: Intel, HP, SiS, Samsung, Toshiba, Sony...

Les memòries RDRAM van en sòculs RIMM i SORIMM.

L'acceptació de la Rambus DRAM no ha sigut mai massa bona. Actualment els preus de les memòries RDRAM són més elevats que el de les DDR i en tenen prestacions semblants. La RDRAM esta en clar retrocès.

Alguns fabricants van intentar competir amb una arquitectura alternativa anomenada SLDRAM (SyncLink DRAM) i també van fracasar.



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

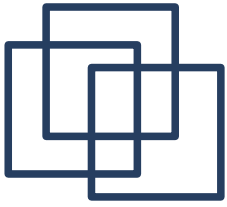
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

La companyia Rambus continua desenvolupant altres tecnologies de memòria com ara XDR que permet transferències fins a 6400 MB/s i que funciona a 3,2GHz.

El sòcul que porta associat s'anomena XDIMM.

De moment només Toshiba s'ha decidit a fabricar memòries XDR



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

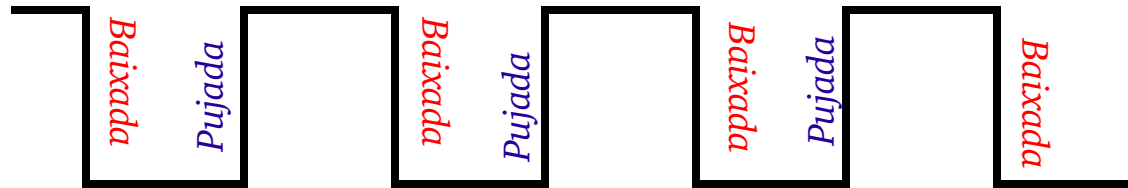
a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

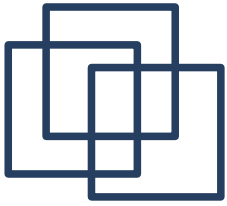
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

DDR(Double Data Rate) La diferència entre la DDR i la SDRAM convencional és la forma en que utilitzen la senyal de rellotge.



La senyal de rellotge té una pujada i una baixada. En la SDRAM convencional només es produïa una sola transacció en cada cicle de rellotge. En canvi la DDR duplica la velocitat de transferència permetent dues transaccions per cicle: una en la pujada i l'altre en la baixada de la senyal de rellotge.



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

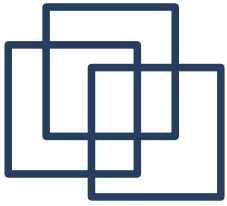
b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

DDR2(Double Data Rate 2):

La DDR2 és la evolució de la memòria DDR. El desenvolupament de la tecnologia DDR2 ha sigut obert, a través del JEDEC.

La memòria DDR2 augmenta la freqüència i la transferència de dades en relació a l'anterior DDR. Diminueix el voltatge, i també el consum.



3 Tecnologies de memòria

Resum tècnic

3 Tecnologies de memòries:

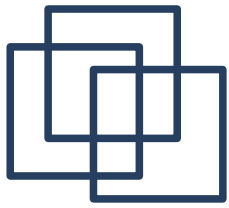
a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

ANY D'INTRODUCCIÓ	TECNOLOGIA	FREQÜÈNCIA	VELOCITAT DE TRANSFERÈNCIA
1997	PC66 SDRAM	66MHz	533 MB/s
1998	PC100 SDRAM	100MHz	800 MB/s
1999/2000	PC133 SDRAM	133MHz	1066 MB/s
1999	RDRAM	800MHz	1600 MB/s
2000	DDR SDRAM	266MHz	2100 MB/s
2001	DDR SDRAM	333MHz	2700 MB/s
2002	DDR SDRAM	400MHz	3200 MB/s
2002	DDR SDRAM	434MHz	3500 MB/s
2003	DDR SDRAM	466MHz	3500 MB/s
2003	DDR SDRAM	533MHz	4000 MB/s
2004	DDR2 SDRAM	400MHz	3200 MB/s
2004	DDR2 SDRAM	533MHz	4200 MB/s



3 Tecnologies de memòria

3 Tecnologies de memòries:

a ADRAM

- FPM
- EDO
- BEDO

b SDRAM

- PC66 SDRAM
- PC100 SDRAM
- PC133 SDRAM
- Direct Rambus
- DDR
- DDR2

Quin tipus memòria necessita el meu ordinador?

Hi han tants tipus de memòria que es difícil saber quin tipus es compatible amb el nostre ordinador. La manera més eficaç i ràpida es obrir l'ordinador i mirar quin sòcul de memòria porta. Però sovint amb això no n'hi ha prou.

El controlador de memòria és el que determina si una memòria es compatible o no. El controlador de memòria es troba dins del xipset, que ahora está integrat a la placa base. Així doncs podem obtenir informació mirant les característiques tècniques del xipset de la nostra placa.

Alguns fabricants de memòria posen a disposició dels usuaris un cercador de memòria. Posant el model de placa base s'obté els models de memòria compatibles:

Ex: <http://www.kingston.com/>