



# Introducció Sistemes Informàtics



Desenvolupament d'Aplicacions  
Multiplataforma



# Sistema informàtic

“Ajuntar-se és el principi, mantenir-se junts el progrés,  
treballar en equip l'èxit.” – Henry Ford.

---

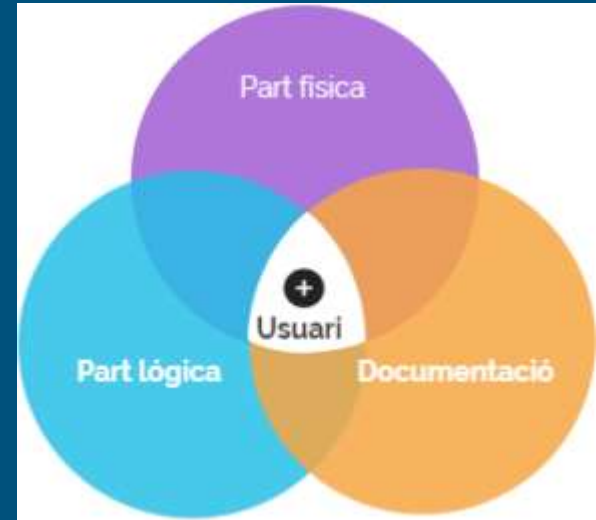
# Elements de la informació

---

- La informàtica neix amb la idea d'ajudar les persones en les feines rutinàries i repetitives, generalment de càlcul i de gestió, on és freqüent la repetició de feines.
  - La idea és que una màquina pugui fer la feina millor, per la seva exactitud i rapidesa; això sí, sempre sota la supervisió d'una persona.
- El terme d'informàtica va aparèixer a França l'any 1962 sota la denominació d'informatique. Aquesta paraula sorgeix de la contracció de les paraules :
  - **IN**FORmation auto**MATIQUE**
  - Posteriorment, serà acceptada per tots els països europeus; a Espanya, el 1968, amb nom d'informàtica; als països de parla anglesa, es coneix com a computer science. Una manera de definir aquesta paraula, podria ser la que oferim a continuació :

# Esquema funcional d'un sistema informàtic

- **Part física:** L'element físic també es coneix amb el nom de maquinari (hardware).
- **Part lògica:** L'element lògic també es coneix amb el nom de programari. Els jocs d'ordinador, els programes, els sistemes operatius...
- **Parte humana:** Aquesta part és la més important d'un sistema informàtic. Sense les persones que estan a càrrec de la informàtica, no hi hauria ni part física ni part lògica.
- **Documentació:** Manuals que descriuen el funcionament i l'ús dels sistemes.



# Elements de la informació

---

- La informàtica és la ciència que estudia el tratamiento automático y racional de la información.
- El concepte d'informàtica inclou tota una sèrie de tasques que pot fer, com per exemple :
  - El desenvolupament i la millora de les noves màquines, és a dir, dels nous ordinadors i dels elements que hi estan relacionats.
  - El desenvolupament i la millora de nous mètodes automàtics de treball, que en informàtica es basen en els anomenats sistemes operatius (SO).
  - La programació d aplicacions informàtiques, conegudes amb el nom de programes o paquets informàtics.

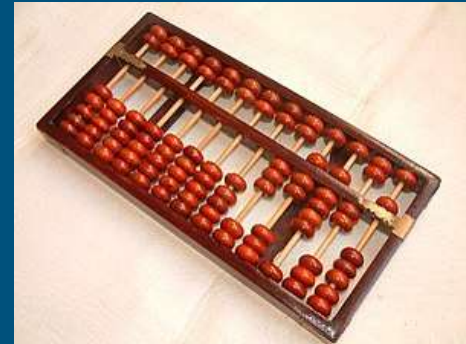
# Evolució

---

# Evolució física

---

- Els computadors, entesos com a màquines per processar dades, no són un invent recent ni de bon tros, sinó que té darrere una llarga història i un interessant procés evolutiu..
  - Fa més de 3.000 anys, ja als xinesos, i posteriorment altres cultures, van desenvolupar l'Àbac que permetia realitzar càlculs senzills i operacions aritmètiques.



# Evolució física

---

- Al S. XVII Europa amb el creixent interès per noves ciències com l'astronomia i la navegació va impulsar el desenvolupament del que es van anomenar les calculadores mecàniques.
  - El 1614, John Napier va inventar les taules logarítmiques que permetien efectuar complexes multiplicacions com a simples sumes.
  - 1642: Blaise Pascal crea una màquina mecànica capaç de sumar amb un sistema de rodes dentades que va denominar la Pascalina. Posteriorment, Leibnitz el 1671 li va afegir la possibilitat de restar, multiplicar i dividir.
  - Al segle XIX quan es va donar una nova empenta evolutiva per mitjà de Charles Babbage que va dissenyar el primer ordinador d'ús general, aquesta Màquina Diferencial i posteriorment una segona anomenada Màquina Analítica.



# Evolució física

---

Calculadora John Napier



Pascalina



Máquina diferencial



Máquina analítica: <https://www.youtube.com/watch?v=YwHqEtu3MAc>

# Evolució física

---

- Una mica més tard Lady Ada Byron es va interessar pels descobriments de Babbage a qui va ajudar i va fer una sèrie d'aportacions que la van portar a ser considerada la primera dona programadora.
- 1804 Joseph Jacquard va inventar un teler que se servia de targetes perforades per controlar la creació de complexos dissenys tèxtils.
  - Una targeta perforada és una superfície de paper, cartró o plàstic amb unes perforacions distribuïdes de manera que representen informació (en binari per als ordinadors).
- La primera operació real de processament → Herman Hollerith el 1890 amb un sistema mecànic per dur a terme censos basat en targetes perforades dels EUA.
  - Va trigar 3 anys davant de 10 o 12 anys que trigava abans

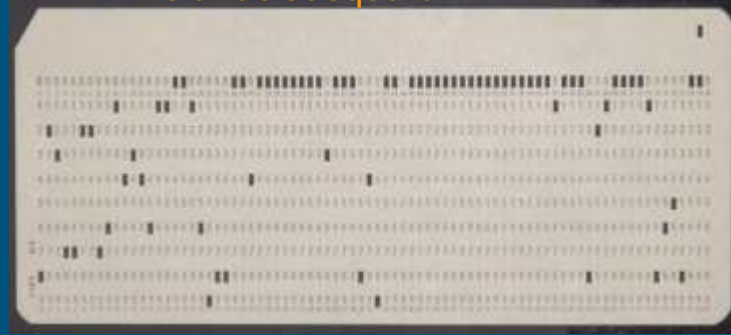
# Evolució física

---

Telar de Jacquard



Telar de Jacquard



Máquina de  
herman hollerith

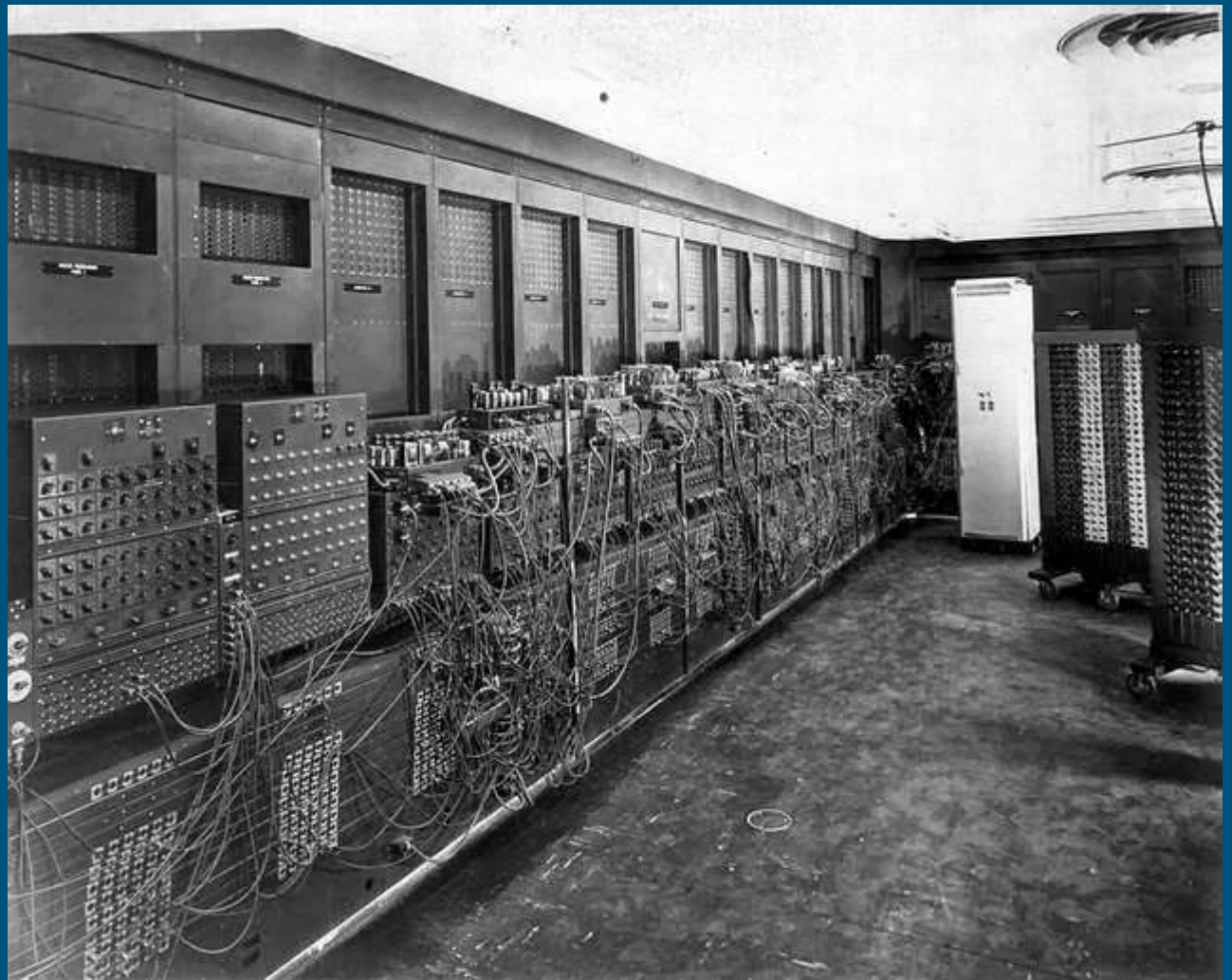
# Generacions

---

- 1.<sup>a</sup> Generació (1940-1956)
  - Comprèn els primers grans ordinadors basats en l'arquitectura **Von Neumann**. Sorgeixen per una necessitat vital en considerar-se un instrument armamentístic durant la Segona Guerra Mundial. Les seves característiques principals són :
    - Ús de la tecnologia basada en **vàlvules de buit**, tecnologia que va substituir els interruptors electromecànics, per donar suport als biestables.
    - Ús d'ordinadors **amb finalitats militars** i científiques.
    - Màquines molt grans i pesades, molt lentes en els seus processos, de manera que alguns programes llargs implicaven dies d'espera. Encara així podien arribar a fer uns cinc mil càlculs per segon.
    - Destaquen a aquesta època màquines com l'ENIAC o l'EDVAC.
  - Màquina enigma
- The imitation game - Alan Turing

# ENIAC

---



# Generacions

---

- 2° Generació (1956-1963):
  - Aquesta etapa coincideix amb l'aparició del **transistor** (1956). Les funcions del transistor són similars a les de les vàlvules de buit però amb estalvi significatiu en mida i consum.
  - Les seves característiques principals són :
    - Màquines més petites i de menor consum energètic.
    - Sorgeixen ordinadors amb **fins comercials**.
    - Apareix la sèrie **IBM 7090** que es comença a comercialitzar a grans empreses.
    - Ús dels **primers perifèrics**.
    - Apareix el concepte de supercomputadora
    - Primers llenguatges de programació i sistemes batch de processament per lots
    - **Primers S.O.**

# Generacions

---

- 3<sup>a</sup> Generació (1964-1971):
  - Es caracteritza per l'aparició dels **circuits integrats**. Es tracta d'integrar en un sol xip tots els transistors i circuits analògics que fan les operacions bàsiques d'un ordinador. Esta generación se caracteriza por:
    - Ús de la tecnologia basada primer en una escala d'integració petita (SSI), amb desenes de transistors, per després passar a una escala d'integració mitjana (MSI)
    - Nous suports demmagatzematge i interacció com els **discos flexibles magnètics o el monitor**.
    - Noves tècniques i llenguatges de programació.
    - Apareixen els conceptes de **miniordinador** , **ordinador multiusuari**
    - S'utilitzen per primera vegada llenguatges d'alt nivell no específics, els **llenguatges de programació** de propòsit general (C, Pascal, Basic, etc).

# Generacions

---

- 4<sup>a</sup> Generació (1971-1981):
  - L'ús dels **microprocessadors** va suposar la generalització de la informàtica.
  - Es caracteritza per la popularització del **microordinador** i PC. La tecnologia permet integrar més circuits a una sola pastilla. Això redueix l'espai i el consum fent assequible l'ordinador a qualsevol persona.
  - Característiques: Tecnologia de alta escala de integració (LSI ) que empleaba miles de transistores (hasta 10.000).
    - Apareix el microprocessador Moltes famílies van començar a tenir ordinadors a casa seva com les famoses Commodore 64 i 128, ZX Spectrum o Amstrad CPC.



# Generacions

---

- 5<sup>a</sup> generació (1983-1999):
  - Sorgeix a partir dels avenços tecnològics com l'ordinador portàtil.
  - Els dispositius informàtics basats en intel·ligència artificial, encara en desenvolupament, encara que hi ha algunes aplicacions, com el reconeixement de veu, que s'estan utilitzant actualment.
  - L'ús de processament paral·lel i superconductors està ajudant a fer realitat la intel·ligència artificial.
  - La computació quàntica i la nanotecnologia molecular canviaran radicalment la cara dels ordinadors en els propers anys.
  - L'objectiu de la computació de cinquena generació és desenvolupar dispositius que responguin a l'aportació del llenguatge natural i que siguin capaços d'aprendre i autoorganitzar-se.
  - Tecnologia VLSI (de 10.000 a 100.000 transistors).
  - Evolució ràpida de la tecnologia, cosa que propicia la Llei de Moore.

# Estructura funcional d'un sistema informàtic

---

# Conceptes bàsics

---

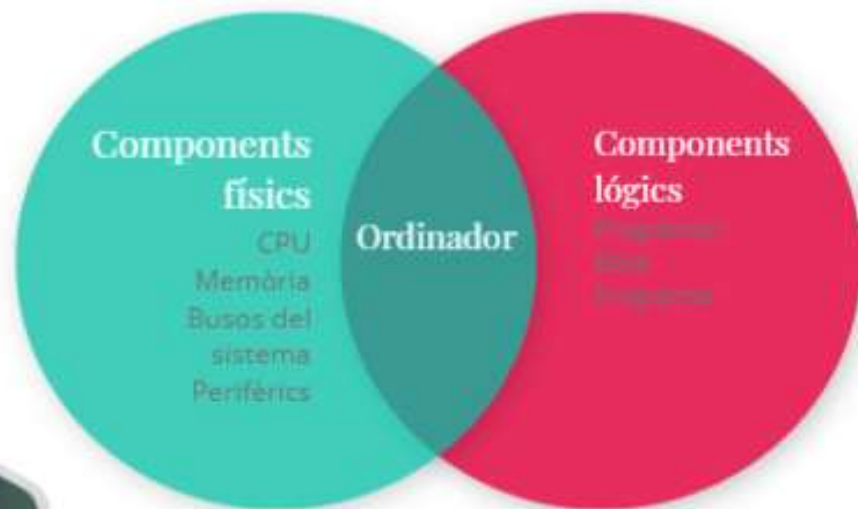
- La informàtica necessita un element físic o mecànic que faci el tractament de la informació automàticament; aquest element s'anomena ordinador.
  - Els ordinadors no han nascut els darrers anys com ja hem vist
- **Definició:**
  - L'ordinador és un sistema electrònic que fa operacions aritmètiques i lògiques a alta velocitat d'acord amb les instruccions internes, que són executades sense intervenció humana. A més, té la capacitat d'acceptar i emmagatzemar dades d'entrada, processar-les i produir resultats de sortida automàticament. La seva funció principal és el **processament de dades**.

# Les característiques principals d'un ordinador, són les següents

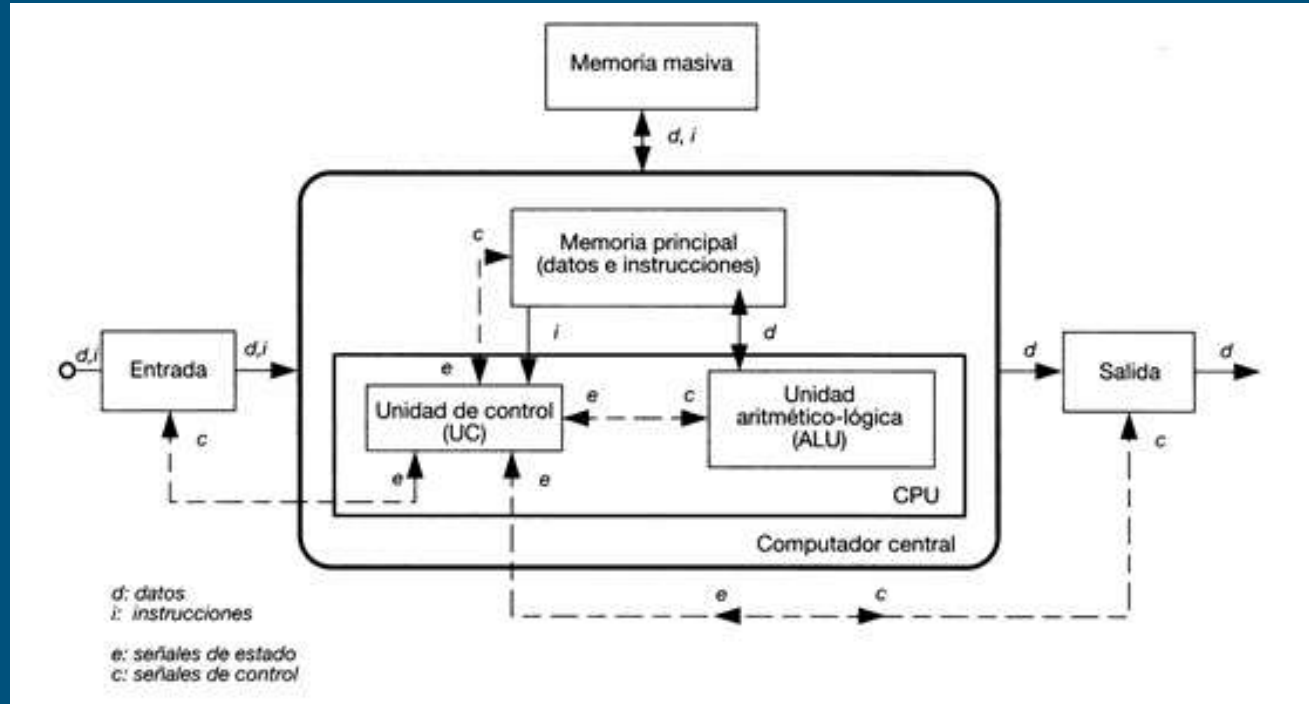
---

- Realitza una acció alhora.
- Pot fer càlculs matemàtics: sumar, restar, multiplicar i dividir
- Pot fer operacions lògiques, és a dir, comparar lletres i noms
- Treballa a alta velocitat
- És exacte i precís, fa exactament el que se li demana
- És eficient, pot treballar sense parar
- Té capacitat per manipular grans quantitats d'informació
- És fiable, té la capacitat de verificar l'exactitud de les operacions internes és a dir, autocomprovació
- Pot manipular símbols
- Cada cop són més petits. Més útils i menys costosos

# Components d'un ordinador

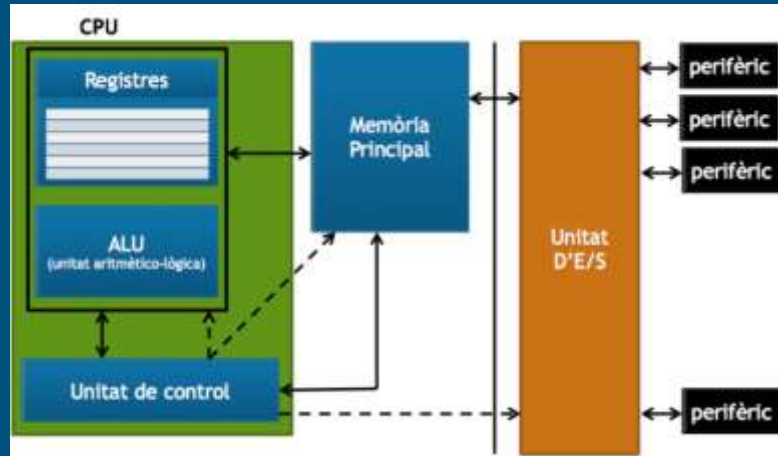


# Estructura bàsica d'un ordinador



# Arquitectura d'un ordinador

- L'arquitectura d'un ordinador en defineix el **comportament funcional**. El model bàsic d'arquitectura és el desenvolupat per John Von Neumann.
  - L'arquitectura de Von Neumann és una família d'arquitectures d'ordinadors que utilitzen el mateix dispositiu d'emmagatzematge tant per a instruccions com per dades (a diferència de l'arquitectura Harvard).



# Arquitectura Von Neumann

---

- El Model Von Neumann va ser creat per John Von Neumann al voltant de l'any 1950.
- Avui dia es manté vigent i constitueix la base o principi de l'assemblatge de maquinari primordial per al funcionament d'ordinadors.



# CPU

---

- Unidad Central de Procés
  - **Registres**: emmagatzemen temporalment informació.
    - Registres de propòsit general: podem distingir :
      - Registres interns de dades
      - Registres interns d'adreces
    - Registres interns específics :
      - Comptador de programa: conté l'adreça de memòria de la següent instrucció que s'executarà.
      - Registre d'instrucció: la seva funció és tenir emmagatzemada la instrucció que s'està executant perquè la UC hi pugui accedir.
      - Indicador de resultat: format per una sèrie de bits que prendran 0 o 1 depenent si l'operació a l'ALU ha estat exitosa o no.
      - Punter pila: emmagatzema adreces de retorn a les trucades a subrutines.

# CPU

---

- Unitat Central de Procés (CPU, Central Process Unit): executa programes emmagatzemats en memòria la principal. Es compon de la Unitat de Control, els registres i la Unitat Aritmètico-Lògica.
  - **Unitat Aritmètico-Lògica:** realitza operacions elementals amb dades que vénen de la memòria principal. Aquestes dades poden estar emmagatzemades de manera temporal als registres.
  - **Unitat de control:** s'encarrega de llegir les instruccions i enviar senyals de control per poder executar aquestes instruccions.

# Funcions de la CPU

---

- Analitza i interpreta les instruccions del programa que s'està executant
- Controla els altres components físics de l'ordinador (memòria, perifèrics, ALU, etc) mitjançant ordres adreçades a aquests components
- Atén i decideix sobre possibles interrupcions que es poden produir en el procés (pe: teclat, impressores...)

# Unitat de control

- **Comptador de programa:** conté l'adreça de la següent instrucció a executar
- **Registre d'instrucció:** Conté la instrucció en curs. Sol estar composta per diverses parts
  - Codi d'operació
  - adreces de memòria d'operands



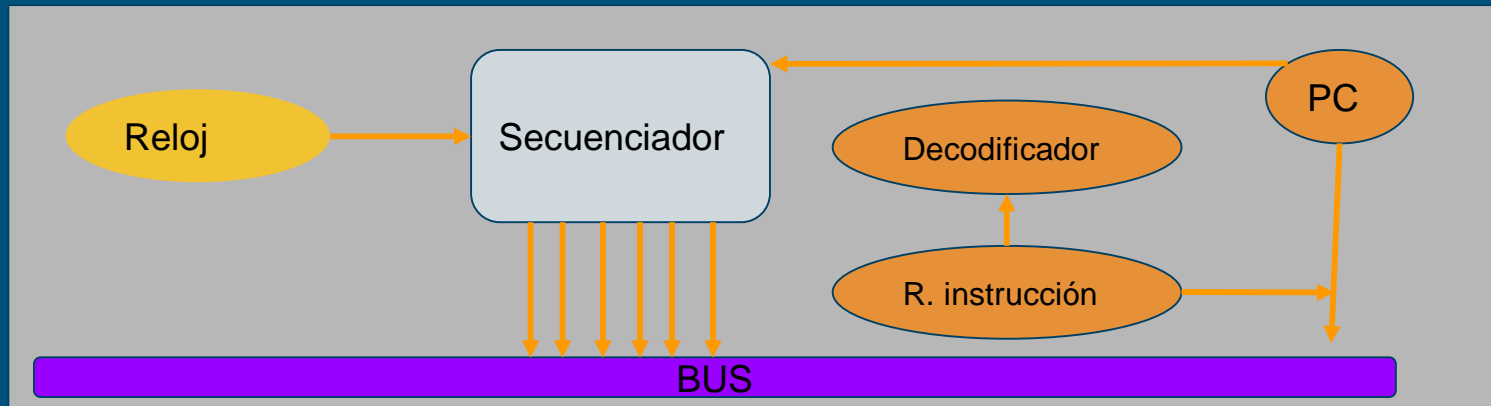
# Components

---

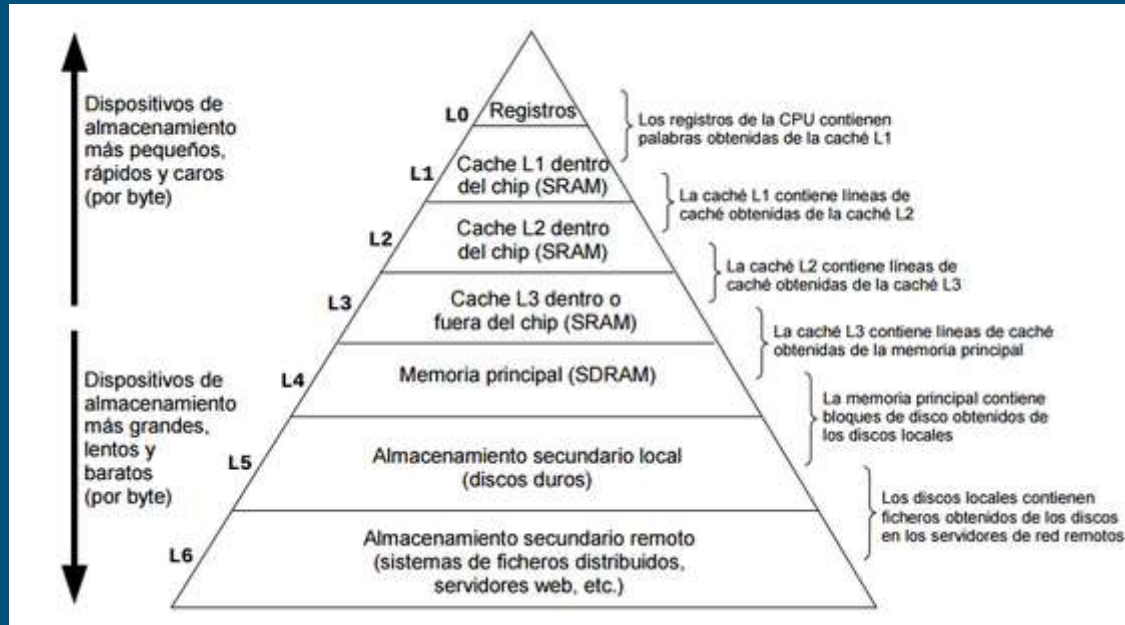
- **Circuit operacional:** realitza les operacions amb les dades subministrades al registre d'entrada
  - Aquest circuit disposa d'entrades per fer operacions a cada moment
- **Registr d'entrada A y B:** són utilitzats per emmagatzemar tant dades o operands que intervenen en una instrucció abans que la realitzi el circuit operacional
- **Registre d'estat:** queda constància d'algunes de les condicions que es van donar a la darrera operació realitzada i que s'han de tenir en compte en les posteriors
- **Registre acumulador:** es dipositen el resultat de les operacions dutes a terme pel circuit operacional

# Unitat de control

- **Decodificador**: s'encarrega de descodificar la instrucció i convertir-la en senyals de control per a la resta d'unitats.
- **Secuenciador**: envia microordres a la resta d'elements perquè se sincronitzin amb el rellotge
- **Rellotge**: indica en quin moment ha de començar una determinada instrucció i quan finalitzar.

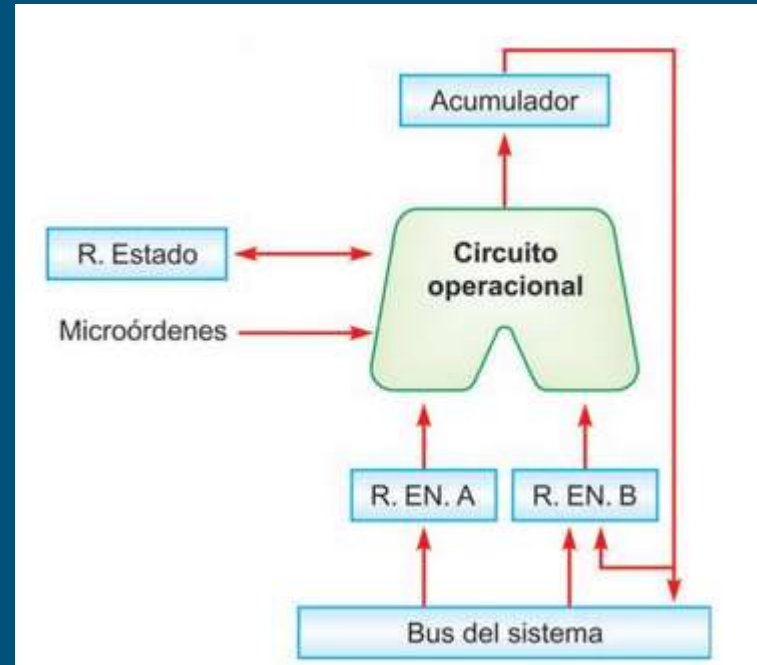


# Jerarquía de memoria



# ALU

- La unitat Aritmètico-lògica duu a terme les operacions aritmètiques i lògiques.
  - Rep les dades amb què ha d'operar de la Unitat de Control
  - Realitza l'operació
  - Torna el resultat a la memòria principal
- La majoria de l'ALU només té la suma com a operació aritmètica, la resta s'efectuen sobre la base de la suma





# Memòria principal

---

- La memòria central és també anomenada principal
- La MP és part fonamental de l'ordinador, ja que abans d'executar una instrucció aquesta ha d'estar carregada en memòria
- Tipus de memòria :
  - **Memòria RAM** (Random Access Memory): memòria volàtil però de temps d'accés ràpid. Permet lectura i escriptura
  - **Memòria ROM** (Read Only Memory): És d'accés aleatori i s'utilitza principalment per emmagatzemar dades bàsiques i de configuració de l'ordinador, com ara l'arrencada.
- La memòria principal és més ràpida que la resta de memòries però té l'inconvenient de ser volàtil i de poca capacitat.
- Cada cel·la de memòria emmagatzema un bit (Binary Digit) - 0 o 1

# Tipos de memoria

---

- **ROM:**
  - **PROM** (Programmable ROM): una variable que permite programarlas mediante un programador de memorias. Una vez grabada la información, ya no puede cambiarse, por lo que pasa a ser ROM.
  - **EPROM** (Erasable PROM): llamada PROM reprogramable, permite grabar y borrar su contenido tantas veces como quiera el usuario.
  - **EEPROM** (Electrical ERPOM): es una EPROM borrrable eléctricamente. Se pueden borrar bits individuales.
  - **Flash**: un tipo de memoria programable por software. En todas las ROM anteriores se almacena la BIOS del sistema, pero en estas se puede guardar y actualizar conforme el software evoluciona.

# Tipos de memòria

---

- **RAM:**
  - **Dynamic RAM:** una memòria de lectura/escriptura formada per condensadors (un per bit), que es descarreguen cada cert temps fix, per la qual cosa cal llegir el bit abans que es perdi i regravar-los o refrescar-los. Aquest cicle s'anomena “cicle de refresc”. El problema és que no es pot accedir a la informació mentre s'està refrescant.
  - **Static RAM:** són també de lectura i escriptura que no necessiten ser refrescades, ja que es basen en semiconductors biestables. Aquests dispositius s'autoalimenten i mantenen el seu estat mentre no s'interrompi l'alimentació.

# Memòria

**Tabla 1.1.** Equivalencias de las unidades de medida de la información

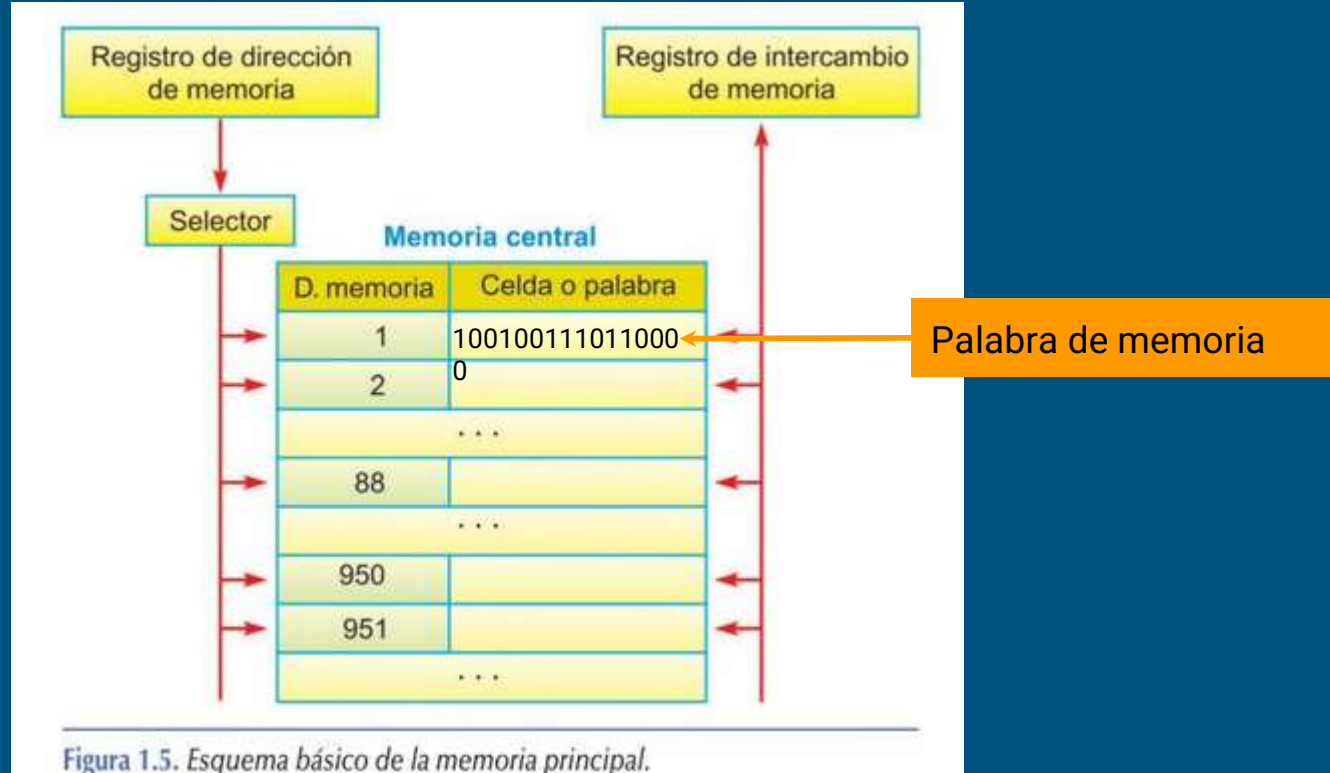
Unidad	Equivalencia
8 bits	1 byte
1024 bytes ( $2^{10}$ )	1 kilobyte (kB)
1024 kB	1 megabyte (MB)
1024 MB	1 gigabyte (GB)
1024 GB	1 terabyte (TB)
1024 TB	1 petabyte (PB)
1024 PB	1 exabyte (EB)
1024 EB	1 zettabyte (ZB)
1024 ZB	1 yottabyte (YB)

# Esquema bàsic de la MP

---

- **Registre d'adreces de memòria** (RDM): conté, en un moment donat, la direcció de la cel·la que es tracta de seleccionar de la memòria, per llegir o escriure.
- **Registro d'intercanvi de memòria** (RIM): es diposita el contingut d'una cel·la de memòria seleccionada en una operació de lectura o escriptura
  - Grandària: sol anomenar-se ample de paraula i és normalment múltiple de 8
- **Selector de memòria** (SM): encarregat de connectar la cel·la de memòria amb el registre d'intercanvi de memòria per transferir
- **Cel·la de memòria**: on es guarda la informació

# Esquema bàsic de la MP



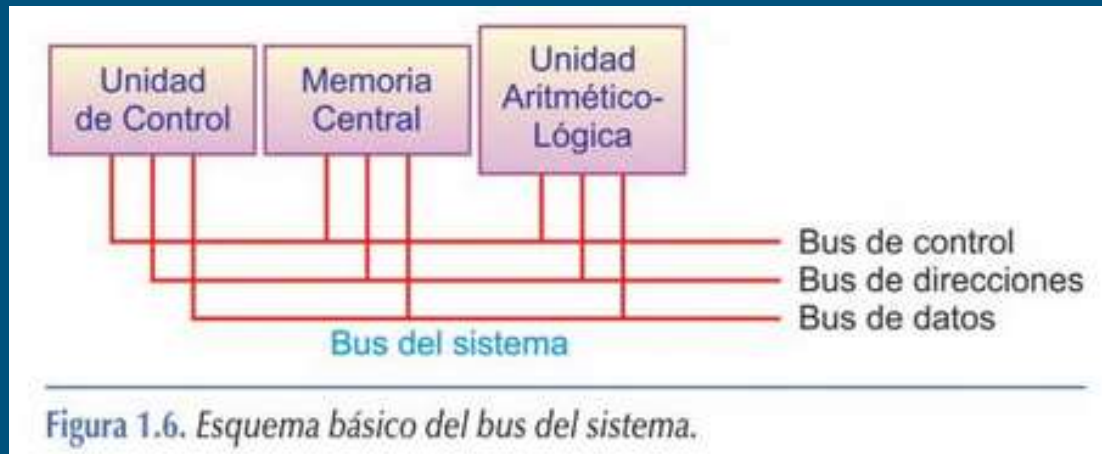
# Bus del sistema

---

- Característiques del bus
  - Un bus es caracteritza per la **quantitat d'informació que es transmet** simultàniament
  - S'expressa en bits i correspon al nombre de línies físiques mitjançant les quals s'envia la informació simultàniament
  - Un cable pla de **32 fils** permet la transmissió de **32 bits** en paral·lel.
  - El terme “ample” s'utilitza per designar el nombre de bits que un bus pot transmetre simultàniament.
- El bus de dades ha de ser de la mateixa mida que el de la paraula de memòria
  - per què?

# Bus del sistema

- El bus del sistema és el conjunt de circuits que permet la comunicació entre la UC i la resta d'unitats.
  - Transmissió en paral·lel
  - Podem distingir:
    - Bus de dades
    - Bus de control
    - Bus d'adreces





# Cicle d'execució

## 1. Fase de cerca de la instrucció :

- a. Consisteix en la lectura en memòria per extreure'n la nova instrucció. La direcció de memòria es troba al PC (Program Counter). Un cop llegida, el PC s'incrementa en 1 per apuntar a la següent instrucció.

## 2. Fase d'interpretació de la instrucció :

- a. Decodificació de la instrucció i càlcul de les direccions dels operands implicats. A més, en aquesta fase es determina quines línies de control d'UC s'han d'activar i el seu ordre per dur a terme l'execució de les instruccions de la fase anterior.

## 3. Fase d'execució de la instrucció :

- a. Durant aquesta fase es recuperen els Operands que requereix la instrucció; s'activen els senyals de control a l'ordre que es va determinar a la fase anterior; i s'emmagatzema el resultat al registre acumulador. Al RE (Registre d'Estat) s'emmagatzemarà si el resultat de la instrucció ha estat exitós o no.

## 4. Fase d'emmagatzematge del resultat :

- a. s'emmagatzema a la posició indicada i es passa a la instrucció següent.

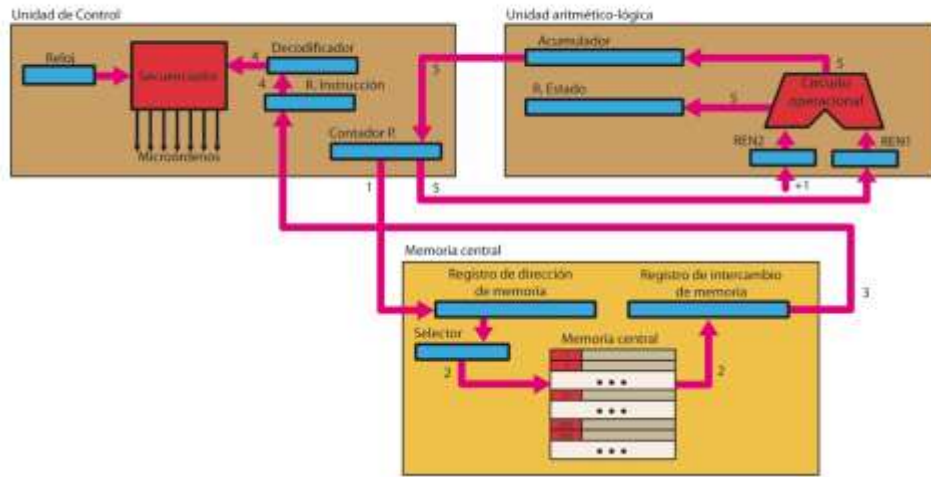
# Cicle d'execució

---

- El cicle anterior s'anomena cicle de CPU.
- Cadascun d'aquests cicles es fa en una freqüència que es mesura en Hz
  - $1 \text{ Hz} = 1 \text{ cicle/s}$
  - $1 \text{ MHz} = 1000000 \text{ cicle/s}$
- Velocitats
  - Finals dels 80's: 4 MHz
  - Finals dels 90's: 16 MHz
  - 2000: 800 MHz
  - Actualitat: 5,5 GHz

# Cicle d'execució

## Búsqueda de una instrucción



## Ejecución de una instrucción

