

# Dispositius programables

## Aplicació al cas particular de l'AVR

Francisco del Àguila López<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department de Disseny i Programació de Dispositius Electrònics  
Universitat Politècnica de Catalunya

Dispositius Programables, 2017

# Presentació de l'assignatura

- Dades personals
- Horari d'atenció
- Avaluació
- Programa
- Bibliografia
- Pràctiques
  - Acumulatives (no té sentit fer les següents sense superar les anteriors)
  - Plataforma Arduino (molt estesa, PCB oberta)
  - No utilització IDE d'Arduino (específic d'un producte, és un C adaptat)
  - Utilització d'eines genèriques (GCC)
  - Programació en Assemblador, no en C

# Situació de l'assignatura a la titulació

- Continuació de Sistemes Digitals
  - Creació amb VHDL d'un mini-AVR: Injecció sobre FPGA
  - Punt de vista d'arquitectura hardware: crear CPU a partir de portes lògiques i circuits seqüencials.
  - Programació d'aquesta CPU amb codi binari
- Continuació de Tecnologia de la programació
  - Creació d'un emulador d'AVR amb llenguatge d'alt nivell Python: Execució en ordinador personal
  - Punt de vista de comportament lògic de l'AVR: emular CPU a partir de la programació orientada a objectes.
  - Programació d'aquest emulador amb codi assemblador

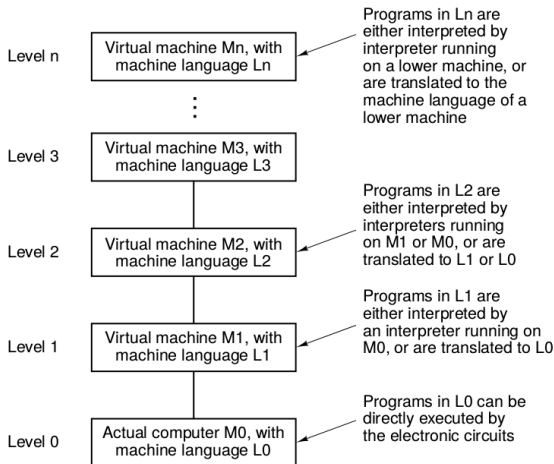
# Llenguatges nivells i màquines virtuals

- Sigui  $M_n$  una màquina que entén el llenguatge de programació  $L_n$ 
  - $L_n$  és un llenguatge d'alt nivell: pot expressar algoritmes de manera simple i comprensible per als humans
- Aquesta màquina  $M_n$  converteix el llenguatge  $L_n$  en un altra llenguatge de més baix nivell  $L_{n-1}$  que serà entès per una altra màquina  $M_{n-1}$
- Aquestes màquines són virtuals formant una estructura on les d'alt nivell depenen de les de baix nivells i alhora aquestes ofereixen les seves possibilitats a les d'alt nivell.

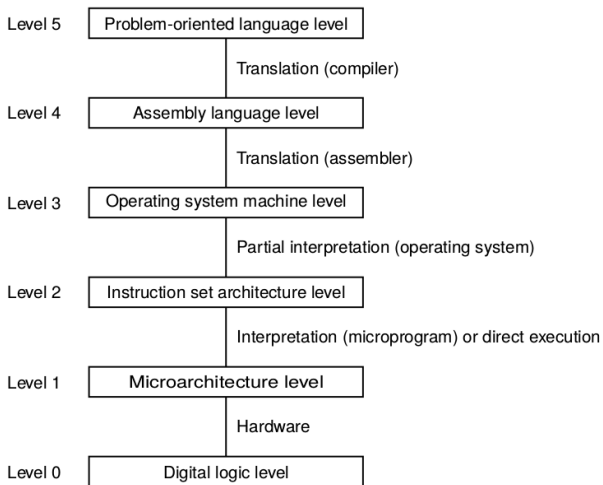
# Llenguatges nivells i màquines virtuals

- $L_n$  es transforma en  $L_{n-1}$  amb dos mecanismes:
  - interpretació: traducció instrucció a instrucció en l'execució
  - compilació: traducció de tot el programa previ a l'execució
- Un programador de llenguatge  $L_n$  no necessita cap coneixement sobre el llenguatge  $L_{n-1}$
- El llenguatge  $L_0$  és el més baix amb el que es pot programar i serà el que tracta l'assignatura. La CPU de referència és l'AVR

# Llenguatges nivells i màquines virtuals



# Nivells de referència



# Història dels computadors

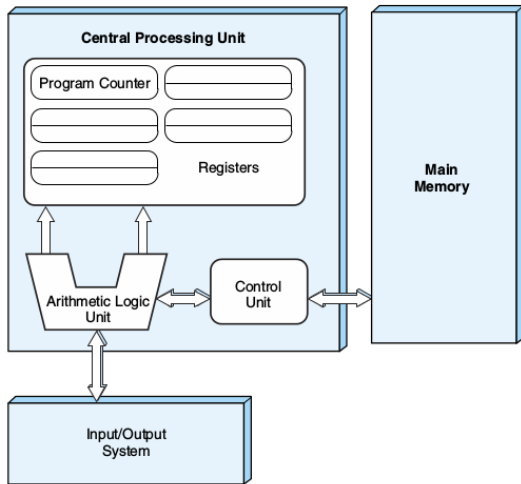
- G0 - Computadors Mecànics (1642-1945)
- G1 - Tubs de buit (1945-1955)
  - ENIAC: 18000 tubs de buit, 1500 relés, 30 tones, 140KW
  - Arquitectura Von Neumann
- G2 - Transistors (1955-1965)
  - PDP-1: 120K\$, 0'2Mips, 18bit words, 4 K words
  - CDC 6600: 10 M\$, 10Mips, 60bit words, 128 K words
- G3 - Circuits integrats (1965-1980)
  - Super Computador Cray-1: 8'8 M\$, 160Mips, 8MB
- G4 - VLSI (1980-...)
  - IBM PC
  - Smart phone



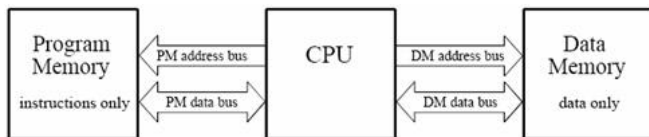
# Llei de Moore

- Gordon Moore: Fundador de IBM
- “El nombre de transistors en un integrat es duplica cada any”
- Llei vàlida durant 40 anys
- Limitacions físiques: nombre d'àtoms que formen la superfície d'un transistor.

# Arquitectura Von Neumann

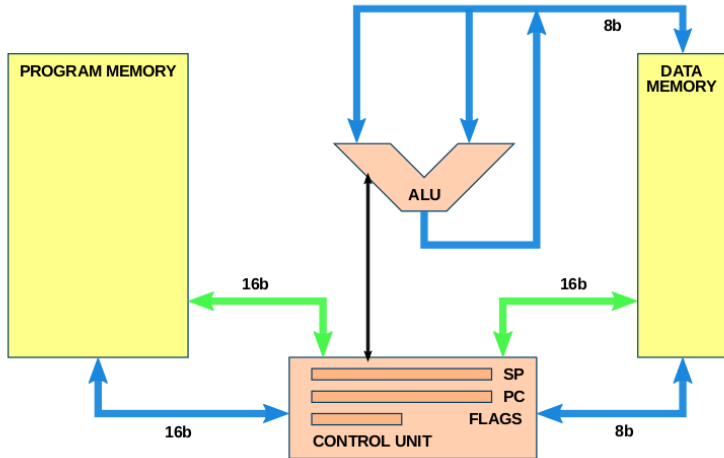


# Arquitectura Harvard



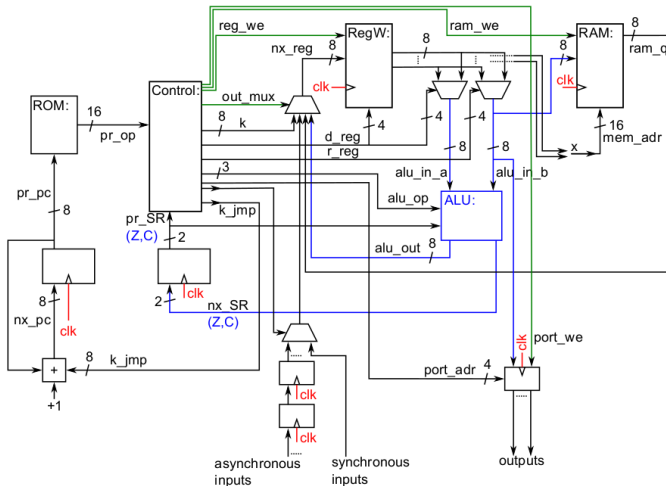
# Simulador d'AVR

Tecnologia de la Programació



# Disseny Mini-AVR

## Sistemes Digitals



# ATMega328p

- AVR CPU core (documentació de referència)
- AVR Memories (documentació de referència)