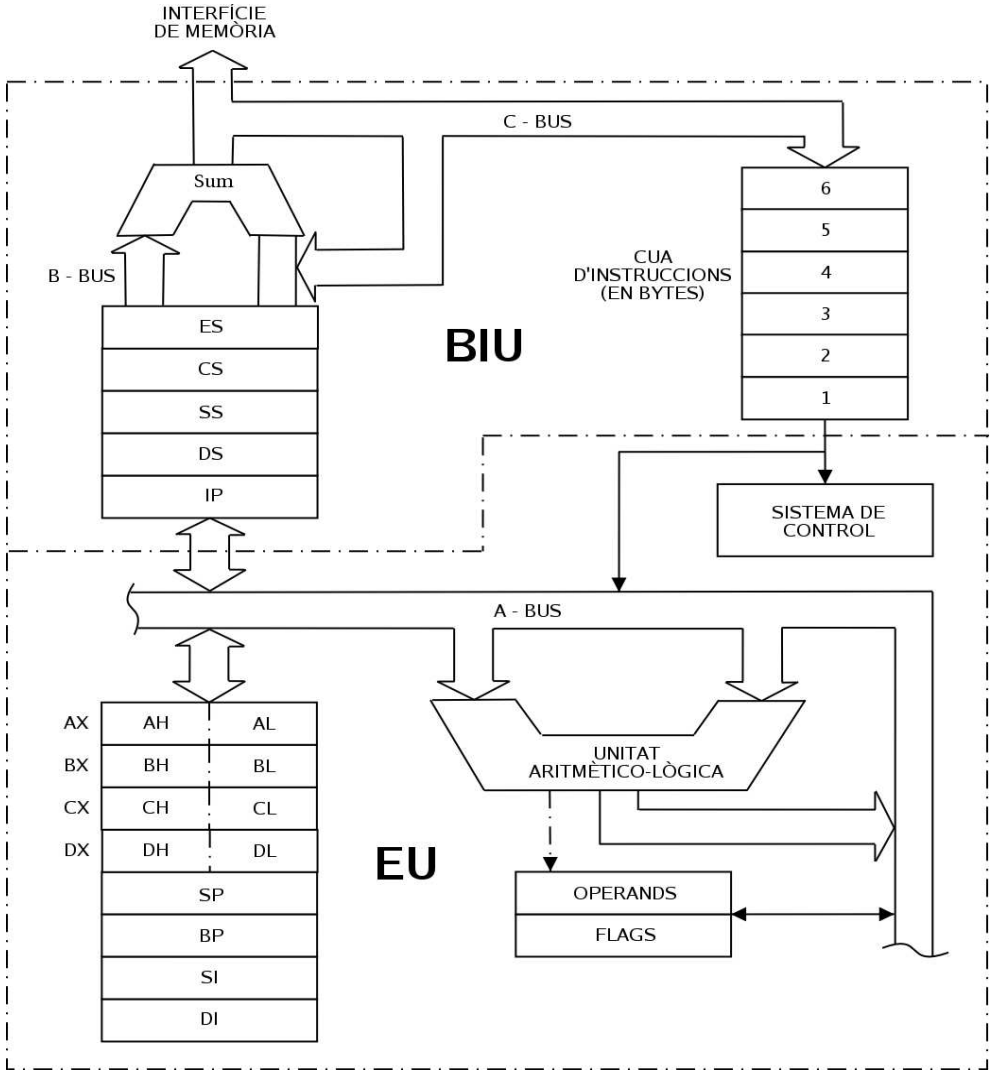
LA FAMÍLIA i80x86

- Són microprocessadors del fabricant **Intel**
- Arquitectura CISC
- Little Endian
- Assemblador de 2 operands
- Accés segmentat (Segment:Offset) a memòria
- Evolució

Nom	*Any*	*Bus de Dades*	*Espai d'adreces*	*Comentaris*
8086	**1978**	**16**	**1 Mb**	**Primer de 16 bits**
8088	1980	8	1 Mb	Bus extern 8 bits
80186	**1982**	**16**	**1 Mb**	**Microcontrolador 8086**
80188	1982	8	1 Mb	Microcontrolador 8088
80286	**1982**	**16**	**16 Mb**	**Suport al multiprocés**
80386	**1985**	**32**	**4 Gb**	**Primer 32 bits**
80386SX	1988	16	4 Gb	Bus extern 16 bits
80386SL	1990	16	4 Gb	80386SX de baix consum
80486	**1989**	**32**	**4 Gb**	**80486 + cooprocessador i cache**
80486SX	1991	32	4 Gb	80486 sense cooprocessador
Pentium	**1993**	**32**	**4 Gb**	**Nucli RISC amb segmentació**

Intel 8086

- Registres
  - Dedicats
  - Solapats
  - 16 i 8 bits
  - Segment
  - Flags
- Cua d'instruccions
- Dos blocs: BIU I EU
- Tres grans busos



Intel 8086 - Adreçament

- Adreçament Segmentat

  @Final = Registre Segment * 16 + Offset

- Exemple

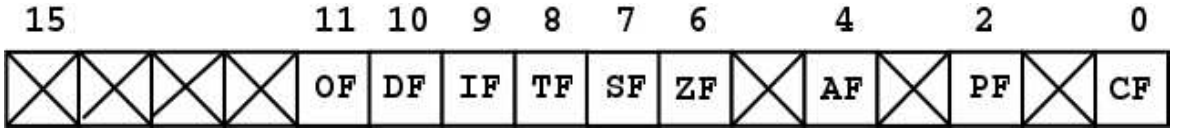
CS * 16	1001011011110011	16 Bits
+ IP	0001001011001001	16 Bits
	10011000000111111001	20 Bits

Intel 8086 - Registres (I)

- Combinacions típiques de registres

Punter de programa:	CS:IP	
Accés a dades de memòria:	DS:SI	ES:DI
Punters a la pila:	SS:SP	SS:BP

- Registre de Flags
  - Accés implícit a través d'instruccions (per exemple, de salt)



Flags: Overflow, Direction, Interrupt, Trap, Sign, Zero, Auxiliar, Parity i Carry

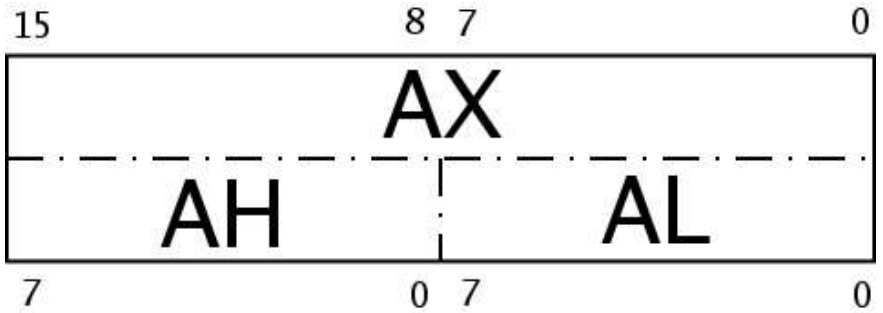
Intel 8086 - Registres (II)

- Registres
  - AX : **A**cumulator BX : **B**ase
  - CX : **C**ounter DX : **D**ata
  - SI : **S**ource **I**ndex DI : **D**estination **I**ndex
  - SP : **S**tack **P**ointer BP : **B**ase **P**ointer
  - IP : **I**nstruccion **P**ointer
- Registres de Segment
  - CS : **C**ode **S**egment DS : **D**ata **S**egment
  - SS : **S**tack **S**egment ES : **E**xtra **S**egment

Intel 8086 - Registres (III)

- Els registres de 8 bits són solapats

AX = AH : AL
BX = BH : BL
CX = CH : CL
DX = DH : DL



Intel 8086 - Instruccions (I)

- Instruccions de Moviment
  - De dades (MOV, XCHG)
  - De pila (PUSH, POP)
  - Conversió de tipus (CBW)
- Instruccions Aritmètiques
  - Suma i diferència (ADD, ADC, INC, SUB, SBB, DEC)
  - Comparació (CMP, NEG)
  - Productes i divisions (MUL, IMUL, DIV, IDIV)

Intel 8086 - Instruccions (II)

- Instruccions Lògiques
  - Booleanes (AND, OR, XOR, NOT)
  - Desplaçament i Rotació (SAL, SHL, SAR, SHR, ROL, ROR, RCL, RCR)
  - De Test (TEST)
- Instruccions de Control
  - Incondicional (JMP, CALL, RET, IRET)
  - Condicional (JA, JNBE, JAE, JNB, JG, JGE, ...)

Intel 8086 - Instruccions (III)

- Control de Flags
  - Carry (STC, CLC, CMC)
  - Interrupcions (STI, CLI)
  - Direcció (STD, CLD)
- Accés a Entrada / Sortida
  - Entrada (IN)
  - Sortida (OUT)
- Altres
  - NOP, LES, LDS, ...

Intel 8086 - Modes d'adreçament (I)

- Operands
  - Cap operand: NOP
  - Un Operand: STC (Flag de carry)
  - Dos Operands: MOV AX, BX (Registres AX i BX)
- Operands explícits o implícits
  - MUL BX (DX:AX = ***AX*** * BX)
  - CWD (Expandir el signe de AX a DX:AX)
- Tipus d'operands (instruccions de dos operands)
  - Registre - Registre, Registre - Memòria, Memòria - Registre, Registre - Immediat, Memòria - Immediat

Intel 8086 - Modes d'adreçament (II)

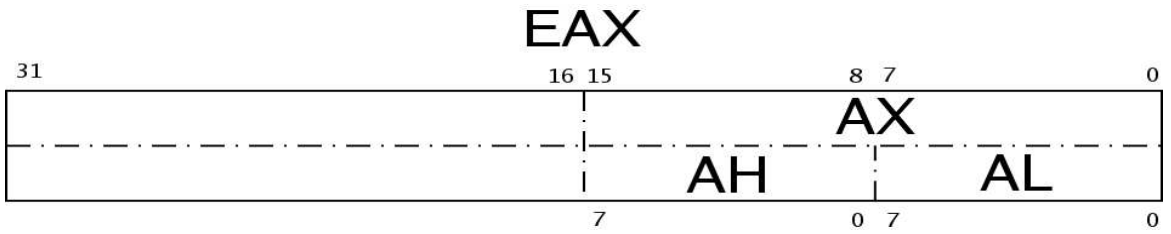
- Immediat
  - MOV AH, 0
  - MOV AL, -2
- Registre
  - MOV AX, BX
  - MOV DS, BX
- Registre Indirecte
  - LEA BX, Offset_Variable
  - MOV AX, [BX]

Intel 8086 - Modes d'adreçament (III)

- Relatiu a Base
  - MOV AX, [BX + 4]
- Indexat Directe
  - MOV SI, 4
  - MOV AX, DS:[SI]
- Indexat amb Base
  - MOV BX, Offset_Vector
  - XOR SI, SI
  - MOV AX, [BX+SI]

Intel 80386 - Millores (I)

- Registres de 32 Bits
  - Tots els registres que no són de segment
    - EAX, EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, EBP, ESP, EIP i EFLAGS



- Dos registres nous de segment (tots de 16 bits)
  - CS, DS, SS, ES, ***FS*** i ***GS***
- 4 Gb d'espai físic d'adreces

Intel 80386 - Millores (II)

- Suport Hardware per la Multitasca
  - **Mode Real**: La màquina opera com un 8086.
  - **Mode Virtual 86**: Mode multitasca on cada tasca veu un 8086 per ella sola.
  - **Mode Protegit**: Suport multitasca (protecció, memòria virtual, etc...)

EXEMPLE
TURBO ASSEMBLER (I)

- TASM (Borland) facilita la codificació
  - Poc críptic
  - Semblant als llenguatges d'alt nivell (C, Pascal)
- Estructura d'un programa

```
.model large
.386
        ; Definició de constants
        ; ...

.data           ; Definició de variables

.stack 100h     ; Definició de la pila (mida en bytes)

.code           ; Definició del codi
.startup
        ; Instruccions
.exit
end
```

EXEMPLE
TURBO ASSEMBLER (I)

- Declaració de constants

```
D    EQU   10          ; D = 10 en decimal
H1   EQU   10h         ; H1 = 16 decimal, 10 en hexadecimal
```

- Declaració de variables

```
Dada1   db  12h
Dada2   dw  ?
Dada3   dd  5 dup (0)
Dada4   db  1,2,3,4,5
Car     db  'c'
Cadena  db  "Hola mon"
Punter  dd  Dada1
```

- Declaració d'etiquetes i subrutines

```
Subrutina  proc

    ; Codi de la subrutina

Subrutina   endp

Loop:
        CALL Subrutina
        JNE  Loop
```

Intel 80386 - Exemple

- Suma de dos enters

```
.model large
.386

.data                    ; Definició de variables
Nums    dd   12345678h, 9ABCDEF0h, 23h
Result  dd   ?

.stack  100h             ; Definició de la pila (mida en bytes)

.code                    ; Definició del codi
.startup

XOR     EAX, EAX         ; Posa EAX a zero
LEA     ESI, Nums        ; Carregar l'adreça efectiva
MOV     EAX, [ESI]       ; Posar a EAX el primer valor
ADD     EAX, [ESI] + 4   ; Sumar els 2 primers valors
ADD     EAX, [ESI] + 8   ; Sumar el tercer valor
MOV     Result, EAX      ; Guardar el resultat

.exit                    ; Tornar al sistema operatiu
end
```