

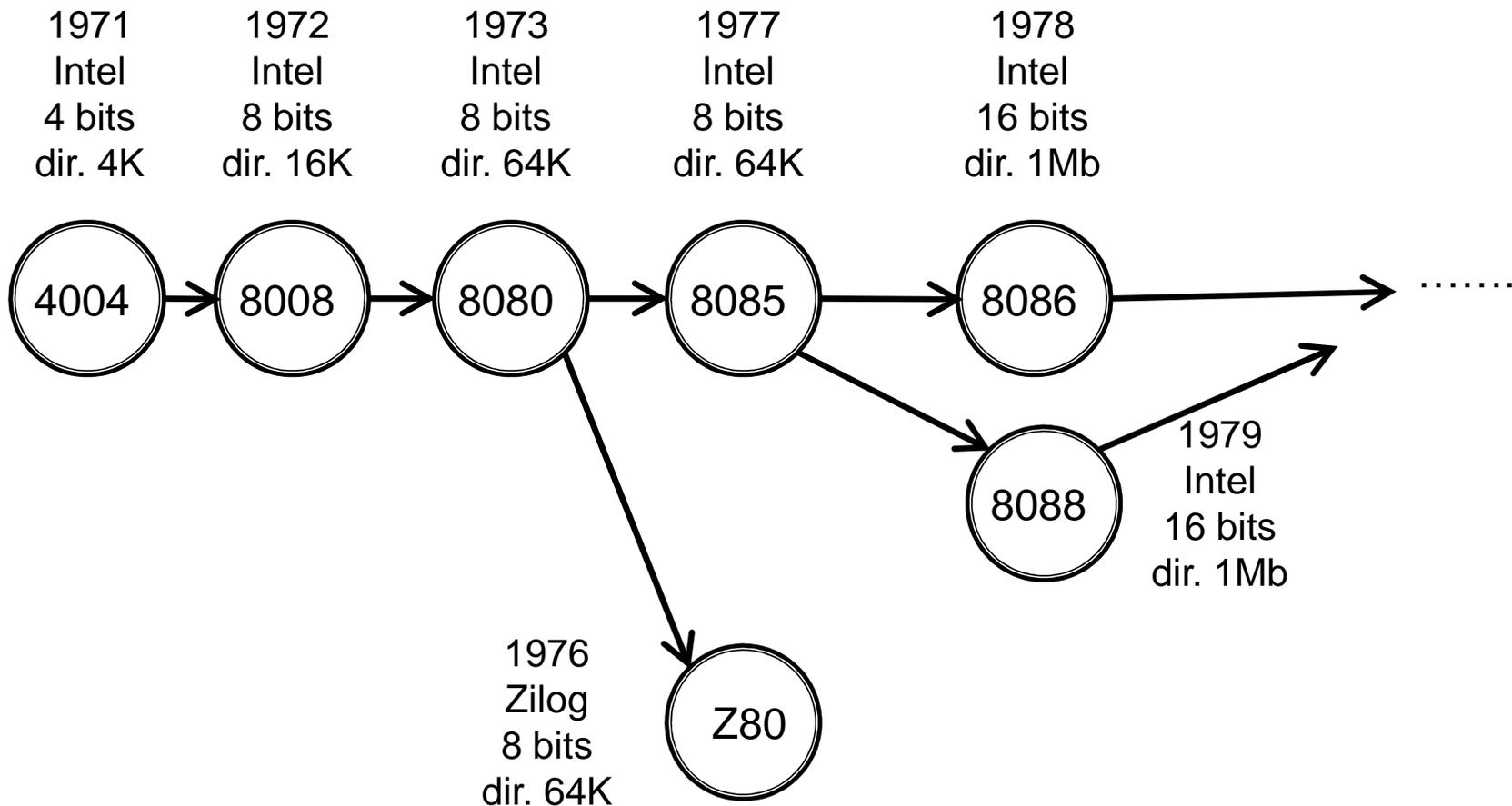


## 2. – Z80 – Arquitectura Interna

Introducción a los microprocesadores  
2015

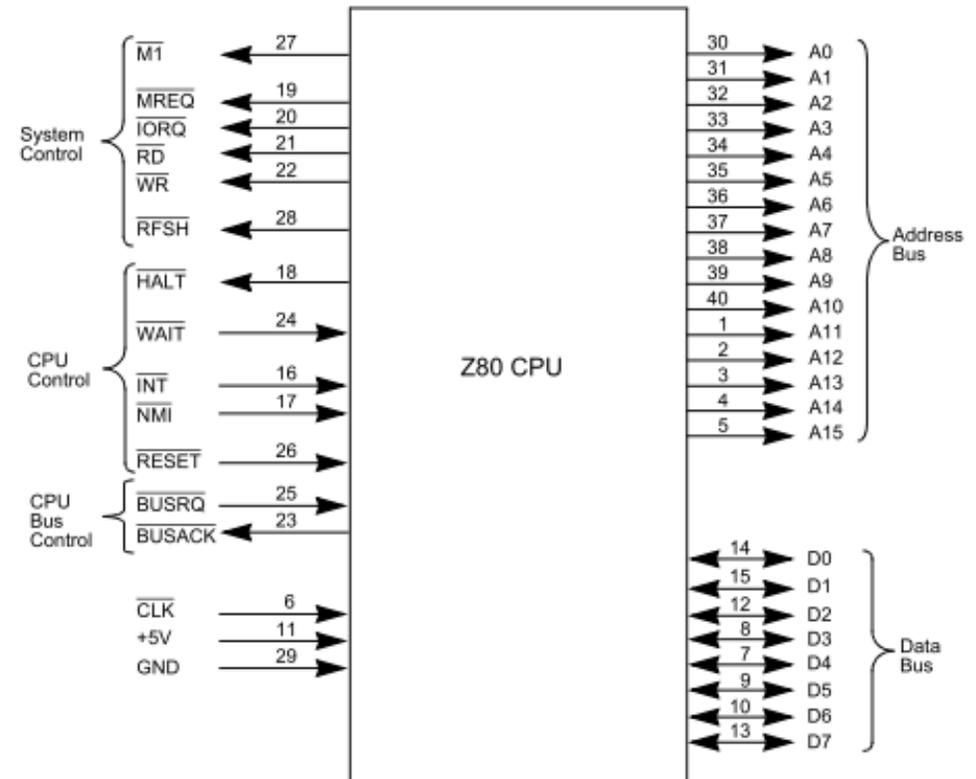
# Evolución histórica

- **Primer Microprocesador:** 4004, Intel, año 1971. 4 bits de ancho de palabra de datos.

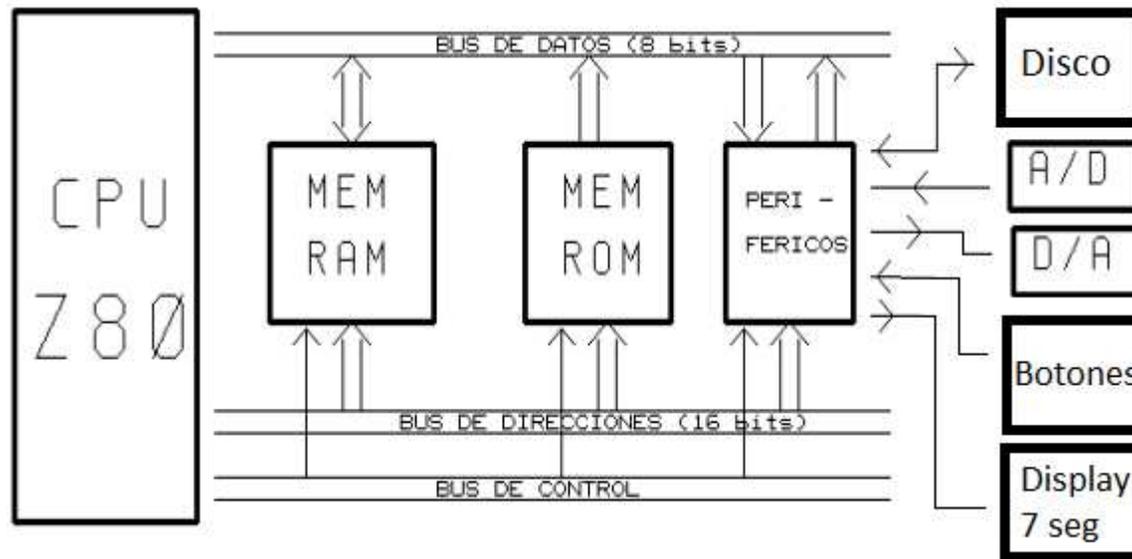


# Z80 – Especificación

- De 1976 a .....
- Fabricante: Zilog
- **Microprocesador de 8 bits de datos y 64K bytes ( $2^{16}$ ) de espacio de direccionamiento.**
- Direccionamiento de E/S: 256 bytes ( $A_7..A_0$ ) **separado del de memoria.**
- Registros internos e instrucciones .....(se verán más adelante).
- Velocidad: 4MHz, 6MHz, 8MHz, 10MHz, 20MHz

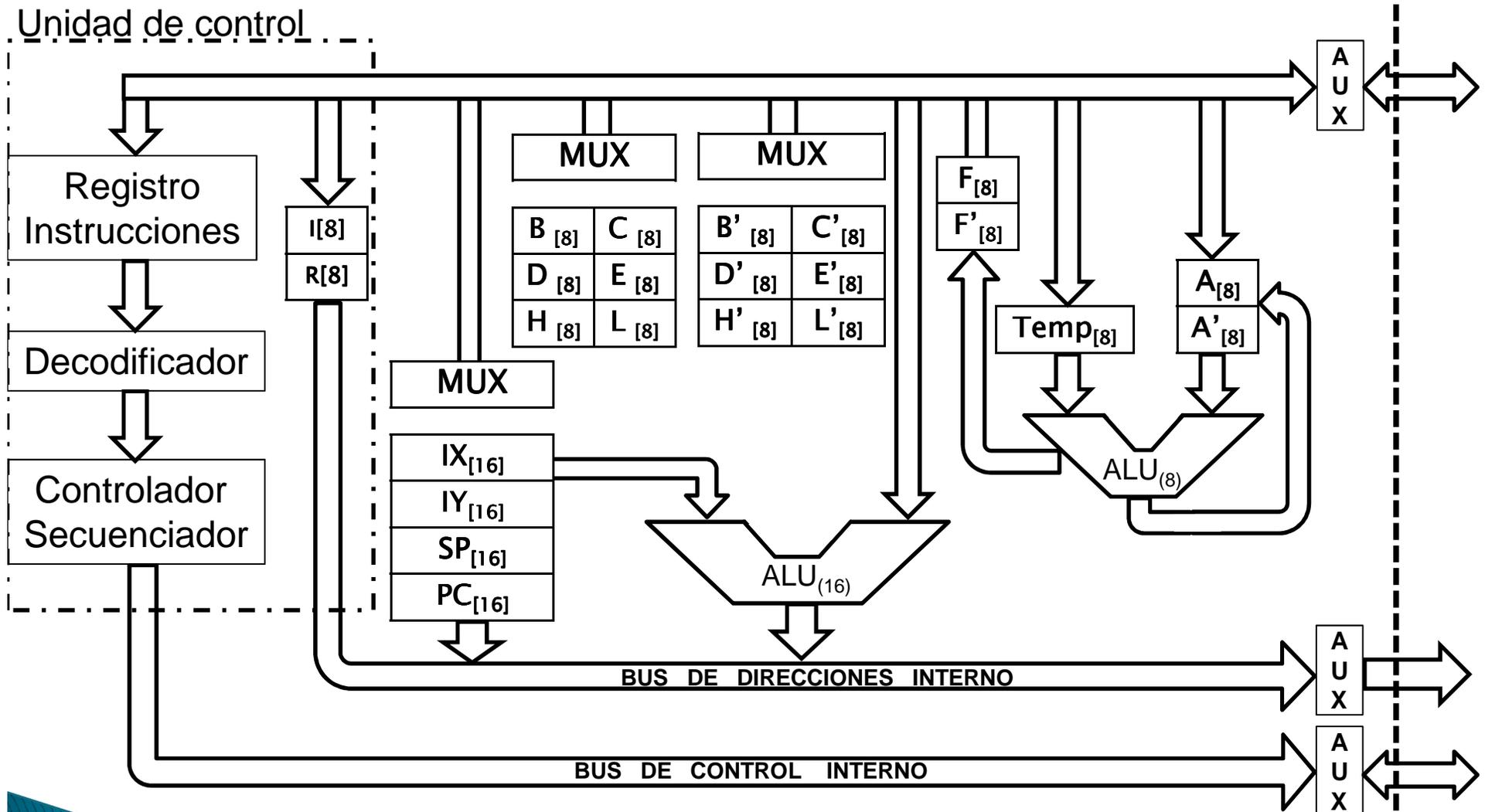


# Microprocesador Z80



- ROM: Aquí se ejecuta al menos el primer programa
- RAM: Para almacenar:
  - variables
  - datos temporales del programa
  - código que se debe cargar en tiempo de ejecución.
- Periféricos: Es la E/S. Desde botones, leds hasta coprocesadores, etc..

# Arquitectura interna del Z80



Este diagrama es simplemente para tener una idea aproximada de la estructura interna del  $\mu\text{p}$ .

# Arquitectura interna del Z80

## UNIDAD DE CONTROL

- Es el subsistema secuencial que controla al microprocesador. Controla y sincroniza todas las transferencias de datos.
- Su funcionamiento es cíclico.
  - Búsqueda de la instrucción
  - Ejecución de la instrucción
- Registro de instrucciones, 8 bits (RI)
  - Almacena temporalmente una instrucción que luego es decodificada.
- Decodificador de instrucciones
  - Decodifica el valor de RI y su resultado es interpretado por el Controlador secuenciador..
- Controlador secuenciador
  - Determina la ejecución de los ciclos, tanto fuera como dentro del uP.

# Arquitectura interna del Z80

## FORMATO DE INSTRUCCIONES

- En términos generales:

Código de Operación	OP1	OP2	RESULT	PROX. INSTR.
---------------------	-----	-----	--------	--------------

- Código de Operación: OPCODE.
- OP2 = RESULT = registro interno (Acumulador – no siempre)
- PROX. INSTR. = **la siguiente**.

No es necesario en la propia instrucción, pero debo llevar la cuenta en un **contador de programa** (registro PC, 16 bits).

Se requieren instrucciones para cambiar la secuencia:

Instrucción:            Operación  
                                  Bifurcación

- En el Z80 las instrucciones tienen entre 1 y 4 bytes.
- Hay uPs que tienen instrucciones de largo fijo.

# Arquitectura interna del Z80

## UNIDAD DE CONTROL

- ¿Cómo se obtiene y ejecuta una instrucción?
  1. Se pone en el bus de direcciones interno el valor de PC y se copia en AUX\_dir.
  2. Se bajan las señales del bus de control interno (M1, MREQ y RD) y se copian en AUX\_ctrl (en diferentes instantes).
  3. Se guarda el dato del bus de datos externo en el AUX\_dat (dato que viene de la ROM)
  4. Se copia el valor de AUX\_dat en el Registro de Instrucciones (RI).
  5. Se decodifica RI.
  6. Si terminó la instrucción → se ejecuta
  7. Sino, vuelve al 1 (sabiendo parte de la instrucción).
  8. Si la instrucción tiene OP1 no se guarda en RI, sino en TEMP u otro registro (OP1 puede ser de 8 bits o 16 bits – 2 lecturas).

# Arquitectura interna del Z80

## UNIDAD ARITMÉTICO LÓGICA de 8 bits (ALU)

- Realiza las operaciones aritméticas y lógicas de 8 bits.
- Una de sus entradas es el **Acumulador (A o A')**, que son registros especial.  
Para operaciones de 2 operandos, un operando es A y el resultado se guarda en A (hay excepciones).  $A \leftarrow A + \text{temp}$

## Registros de Estado o de Banderas (F y F')

- Indica una característica del resultado de la última operación.
- No se utiliza directamente, sino que es utilizada por instrucciones indirectamente (en general instrucciones de bifurcación).
  - Ej: Realizar una bifurcación si el resultado de la operación anterior es 0.

7	6	5	4	3	2	1	0
S	Z	-	H	-	P/V	N	C

C: Carry

H: Acarreo del tercer al cuarto bit (BCD)

N: Resta (para BDC)

Z: Cero

P/V: Paridad/Overflow

S: Signo

# Arquitectura interna del Z80

## REGISTROS DE PROPÓSITO GENERAL

- Existen 2 bancos de 8 bits: B, C, D, E H, L y B', C', D', H', L'
- Se pueden tener activo a la vez:
  - A y F con B, C, D, E H, L
  - A y F con B', C', D', H', L'
  - A' y F' con B, C, D, E H, L
  - A' y F' con B', C', D', H', L'
- Se pueden usar en parejas como registros de 16 bits: BC, DE y HL  
Son útiles para generar direcciones de memoria.
- Existen especializaciones:
  - Contadores (B)
  - Punteros a direcciones (HL)
- Las parejas de registros también pueden ser utilizadas en la ALU de 16 bits.

# Arquitectura interna del Z80

## REGISTROS DE DIRECCIONES

- Son registros de 16 bits destinados específicamente al almacenamiento de direcciones.

**PC:** Contador de Programa (ya visto)

**SP:** Puntero de Stack

Se utiliza para armar una estructura de datos LIFO (Last In First Out)

Esto se aplica a 3 tipos de actividades:

- Subrutinas
- Interrupciones
- Almacenamiento temporal de datos

• **IX , IY:** Registros Índices

Permiten trabajar con estructuras de datos más complejas como ser “vectores”.

- Estos registros PC, SP, IX e IY pueden ser operandos de la ALU de 16 bits.

**IMPORTANTE:** El registro PC, por ser el contador de programa, tiene restricciones, y **NO** es posible operar con él en instrucciones aritméticas o lógicas.

# Arquitectura interna del Z80

## REGISTROS DE INTERRUPCIONES

- El registro **I** es de 8 bits y se utiliza en interrupciones. Se verá más adelante

## REGISTROS DE REFRESCO DE MEMORIA

- El registro **R** de 8 bits se utiliza para refrescar memoria DRAM (RAM dinámica).