

## Tema 3: Procesador

- Índice
  - ▶ Introducción
  - Operaciones elementales
  - Estructura de un computador elemental y sus señales de control
  - Cronogramas
  - Diseño de la UC
  - UC microprogramada
  - Control de excepciones

## Objetivos

- Visión dinámica del computador:
  - mostrar cómo se ejecutan las instrucciones
  - describir el órgano encargado de que esto se lleve a cabo (la unidad de control)
  - entender esta ejecución de instrucciones mediante su representación en el tiempo por cronogramas
- Comprender el diseño de la unidad de control
  - Ser capaz de desglosar las instrucciones en operaciones básicas según la estructura del computador

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Bibliografía

- de Miguel, P. "*Fundamentos de los computadores*", Paraninfo, 2004. 9ª edición
- Patterson, D. A.; Hennessy, J. L. *Computer Organization and Design*. Morgan-Kaufmann. 2011. 4ª edición
- Stallings, W. "*Organización y arquitectura de computadores*", Prentice Hall, 2006, 7ª Edición

## Introducción

- Estudiaremos:
  - **Unidad de control:**
    - Encargada de interpretar las instrucciones del programa y gobernar la ejecución de las mismas
  - **Camino de datos:**
    - Conexiones de la CPU por las que se transfieren los datos procedentes de la memoria o registros internos, para obtener los resultados
    - Debe permitir el conjunto de operaciones básicas que precisa el repertorio de instrucciones

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

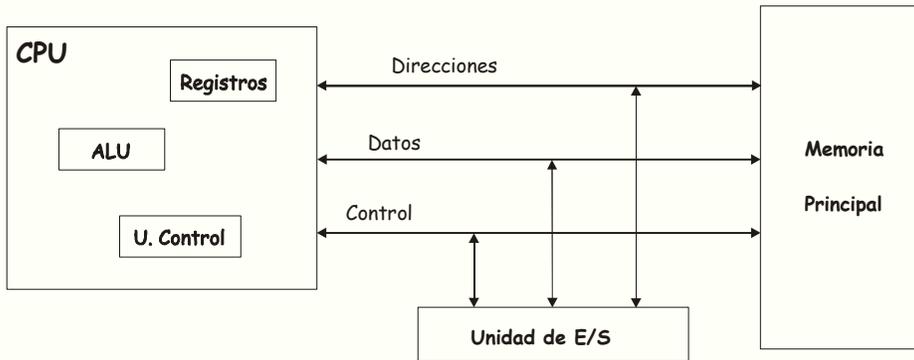
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



## Esquema básico del computador Von Neumann. Componentes



Unidad de Control

6



## Introducción

- Funciones de la CPU:
  1. Ejecuta instrucciones (función básica)
    - Lectura, decodificación, e interpretación de las instrucciones
    - Generación de órdenes para la ejecución
    - Secuenciamiento de las instrucciones  
(decidir cuál es la siguiente a ejecutar)
  2. Resuelve situaciones anómalas  
(desbordamiento, operación no válida, error de paridad, etc)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

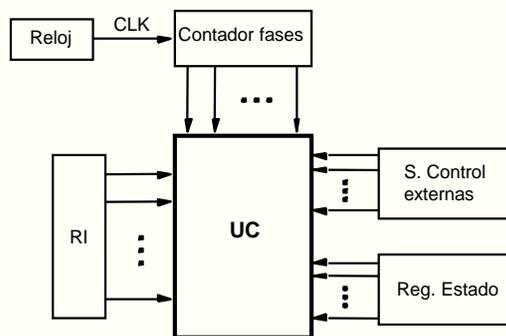
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Introducción

- Entradas y salidas de la UC:
  - Entradas:
    - Registro de Instrucción: CO, MDs
    - Reloj: registro contador de fases
    - Registro de estado
    - Señales de control externas (E/S, Mem, )
  - Salidas
    - Todas las señales de control que permiten realizar cada una de las instrucciones máquina: internas y externas (E/S, Mem)

## Introducción



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

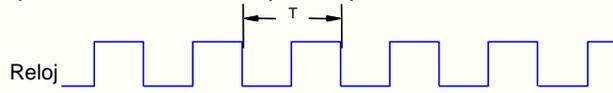
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Introducción

- **Reloj:** tren de pulsos caracterizado por su periodo



- **señales de control:** siempre sincronizadas con el reloj
- Define el tiempo de cada operación.
  - Memoria: tiempo de lectura y escritura
  - ALU: tiempo de operación
- **CAMINO CRÍTICO:** camino de máximo retardo entre un origen y un destino. Depende de los dispositivos que tengan que atravesar las señales.

Ej: si  $f=100$  MHz

$T=10$  ns y conviene que una operación aritmética se realice en un tiempo algo menor que 10 ns

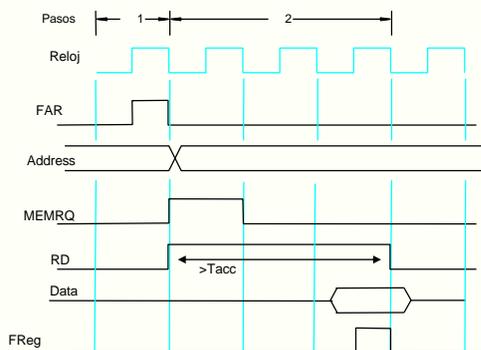
¿Y Mem?

## Introducción

### Ciclo de lectura

Se supone AR siempre disponible en el bus de direcciones de memoria

1. dirección  $\rightarrow$  AR
2.  $M(AR) \rightarrow$  Reg; lectura



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Introducción

### Ciclo de escritura

AR y DR disponibles  
en buses de dir y dat

1. dirección → AR
2. dato → DR
3. DR → M(AR) ; escritura

escritura: MEMRQ y WR

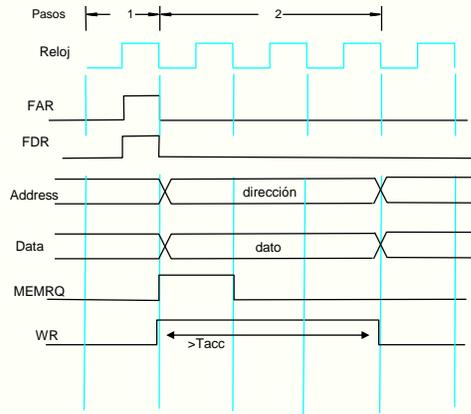


Figura . Temporización de la escritura en memoria

## Introducción

### Ciclos de lectura y escritura (en Mem): **ciclo de BUS**

- implica un acceso al exterior a la CPU
  - durante ese tiempo sólo la CPU puede acceder a los buses
  - (ningún periférico)
- suele durar más de 1 ciclo de reloj



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



## Introducción

### Evaluación del rendimiento

- Supóngase los tiempos de ejecución:
  - Acceso a memoria: 8 ns
  - ALU y sumadores: 2 ns
  - Acceso a registros: 1 ns
- ¿Cuál de las siguientes realizaciones será más rápida?
  - Una en la que cada instrucción se ejecuta en un ciclo de tamaño fijo (cada instrucción tarda lo que tardaría la más lenta).
  - Una realización donde cada instrucción se ejecuta en un ciclo de longitud variable (cada instrucción tarda únicamente lo necesario)
- ¿De qué dependería la duración del periodo de reloj?

Unidad de Control

14



## Unidad de Control

- Índice
  - Introducción
  - ▶ Operaciones elementales
  - Estructura de un computador elemental y sus señales de control
  - Cronogramas
  - Diseño de la UC
  - UC microprogramada

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



## Operaciones Elementales

- Las **fases de ejecución** ayudan a simplificar el diseño de la UC.  
Ej: fetch común a todas las instrucciones
- Funcionamiento del computador durante la ejecución de un programa consiste en una **sucesión de ciclos de instrucción**

Unidad de Control

16



## Operaciones Elementales

- **OPERACIONES ELEMENTALES** (microoperaciones): operaciones (**realizables directamente por el hardware**) en que la UC divide cada una de las fases de ejecución de una instrucción
- Las operaciones elementales se realizan por la UC mediante la **activación de señales de control**
- Cada microoperación **dura un ciclo de reloj** (excepto la Mem)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

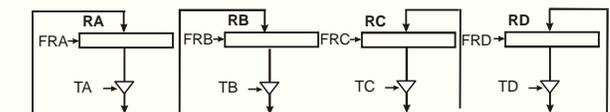
Cartagena99

## Operaciones Elementales

- Tipos:
  - **De transferencia**  
Llevan información de ORIGEN a DESTINO
  - **De proceso**  
Llevan información de ORIGEN a DESTINO, pero ésta pasa por operador

## Operaciones Elementales

- **OE de transferencia**
    - Llevan información de un ORIGEN a un DESTINO
      1. Establecer camino físico entre salida de origen y entrada de destino
      2. Enviar señal al destino para que tome la información
- Ej: Transferencia a través de un bus de dos registros  $C \rightarrow D$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

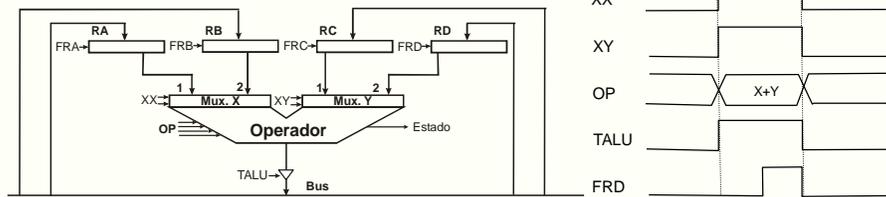
## Operaciones Elementales

### OE de proceso

- Funcionamiento similar a la transferencia, pero la información de ORIGEN se pasa por un operador que la procesa en su camino al DESTINO

Ej: Operación en la ALU con registros

$$A+C \rightarrow D$$



Unidad de Control

20

## Operaciones Elementales

### Reglas de agrupación de $\mu$ operaciones

- Respetar orden preestablecido de algunas acciones  
Ej: antes de leer, guardar dirección en AR
- Evitar conflictos en el mismo recurso físico  
un dispositivo no puede estar en dos estados diferentes al mismo tiempo  
Ej: conflicto en bus (dos op. elem. intentan usar el mismo bus);  
memoria no puede leer y escribir al mismo tiempo

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

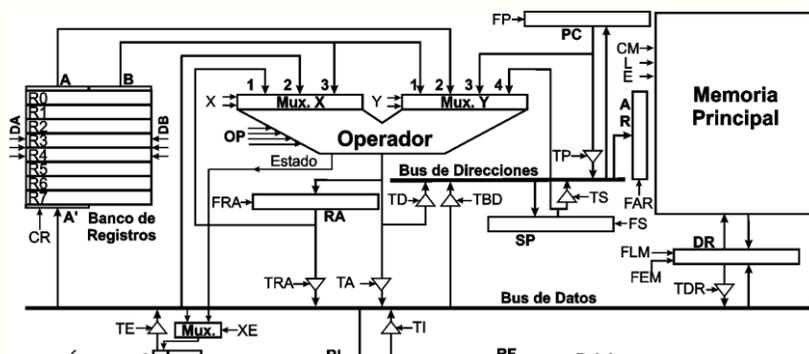
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Unidad de Control

- Índice
  - Introducción
  - Operaciones elementales
  - ▶ Estructura de un computador elemental y sus señales de control
  - Cronogramas
  - Diseño de la UC
  - UC microprogramada
  - Control de excepciones

## Estructura de Computador Elemental y sus señales de control

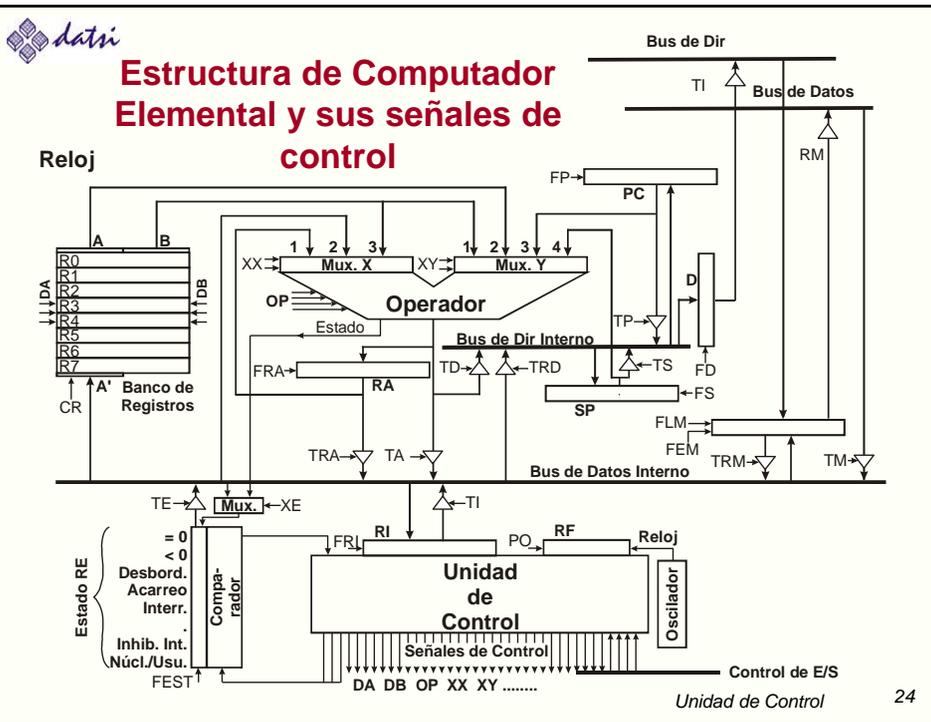


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



- 
- ## Unidad de Control
- Índice
    - Introducción
    - Operaciones elementales
    - Estructura de un computador elemental y sus señales de control
    - ▶ Cronogramas
    - Diseño de la UC
    - UC microprogramada

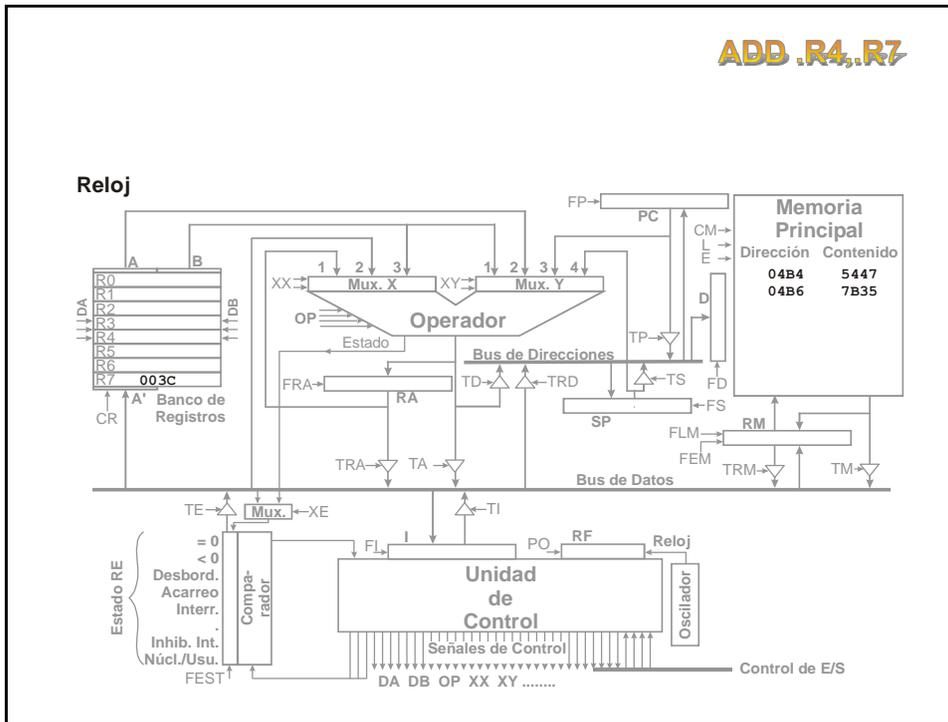
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99

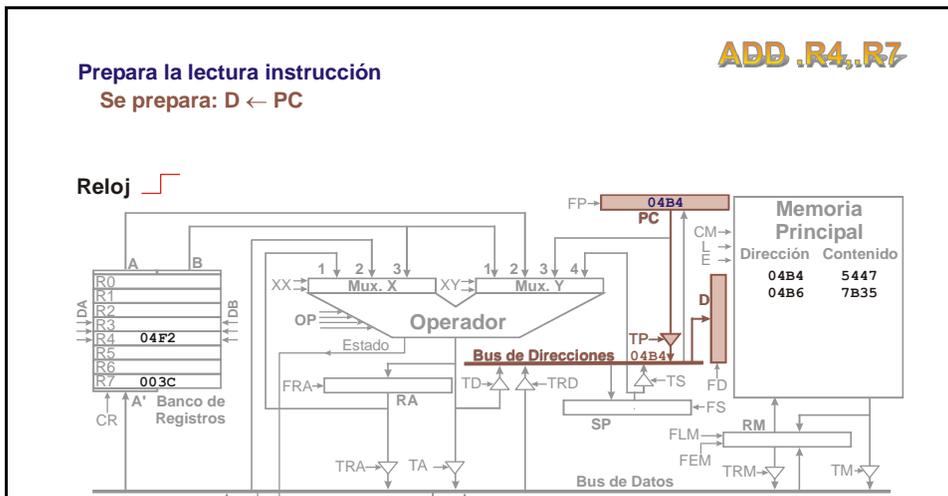
## ADD .R4..R7



## Prepara la lectura instrucción

Se prepara:  $D \leftarrow PC$

## ADD .R4..R7



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

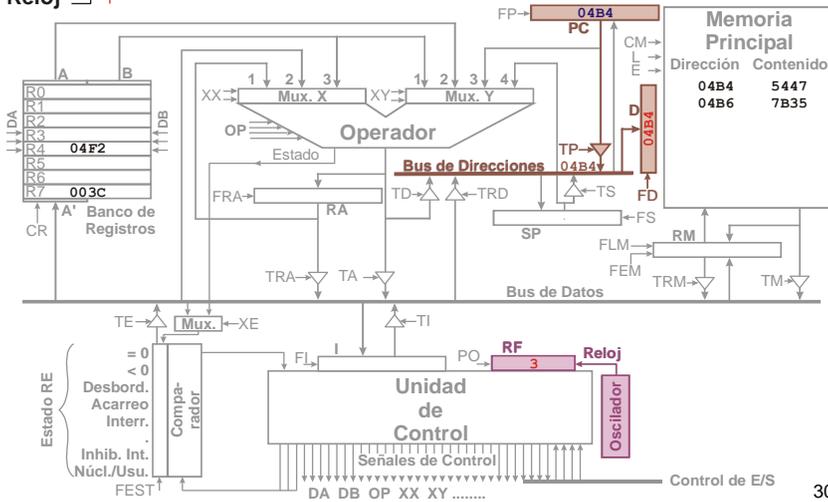
Cartagena99

**Prepara la lectura instrucción**

**ADD .R4,.R7**

Se realiza:  $D \leftarrow PC$   
 Se incrementa RF:  $RF \leftarrow RF + 1$

Reloj

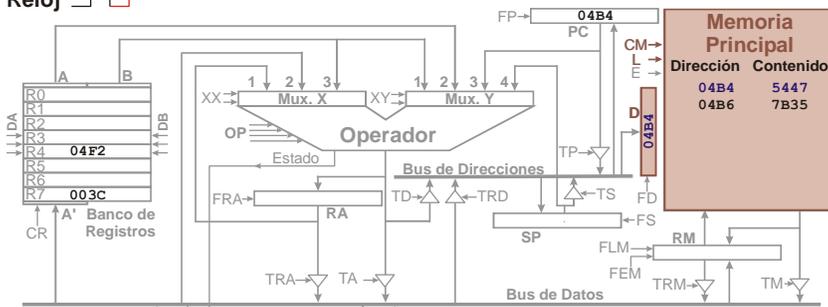


**Lectura instrucción**

**ADD .R4,.R7**

Primer ciclo de memoria

Reloj



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

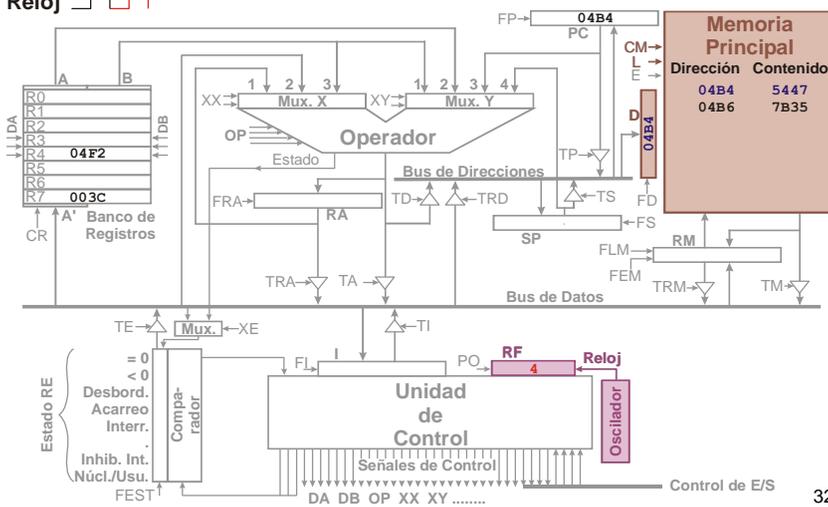


**Lectura instrucción**

**ADD .R4..R7**

**Primer ciclo de memoria**  
**Se incrementa RF:  $RF \leftarrow RF + 1$**

Reloj 

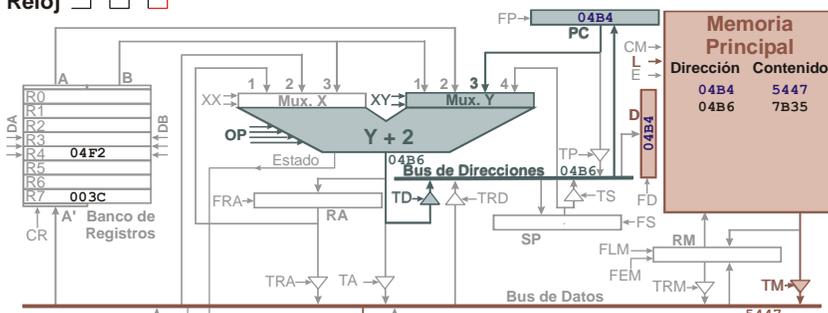


**Lectura instrucción**

**ADD .R4..R7**

**Segundo ciclo de memoria, se prepara:  $I \leftarrow M(D)$**   
**Se prepara incremento de PC:  $PC \leftarrow PC + 2$**

Reloj 



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



**Lectura instrucción**

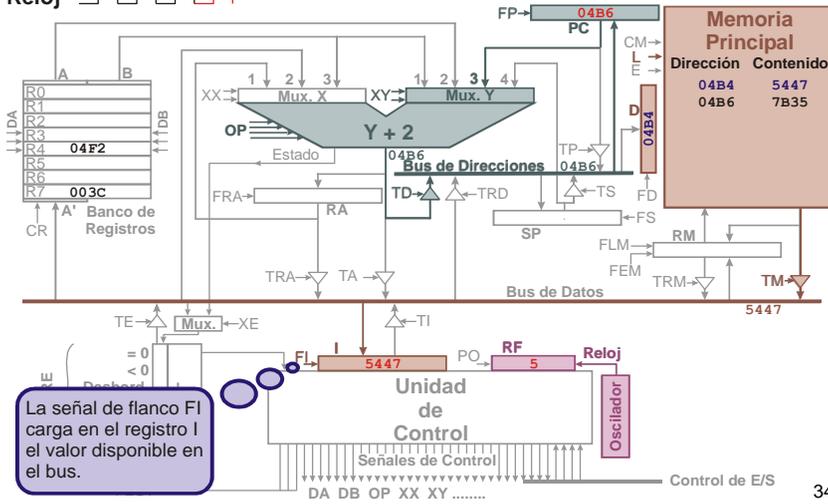
**ADD .R4,.R7**

Segundo ciclo de memoria, se realiza:  $I \leftarrow M(D)$

Se realiza incremento de PC:  $PC \leftarrow PC + 2$

Se incrementa RF:  $RF \leftarrow RF + 1$

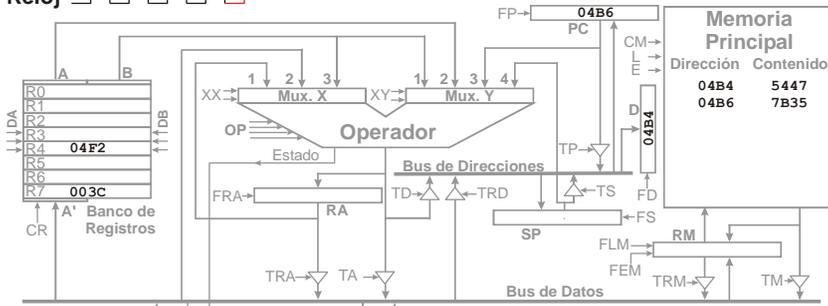
Reloj 



**Decodificación instrucción**

**ADD .R4,.R7**

Reloj 



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

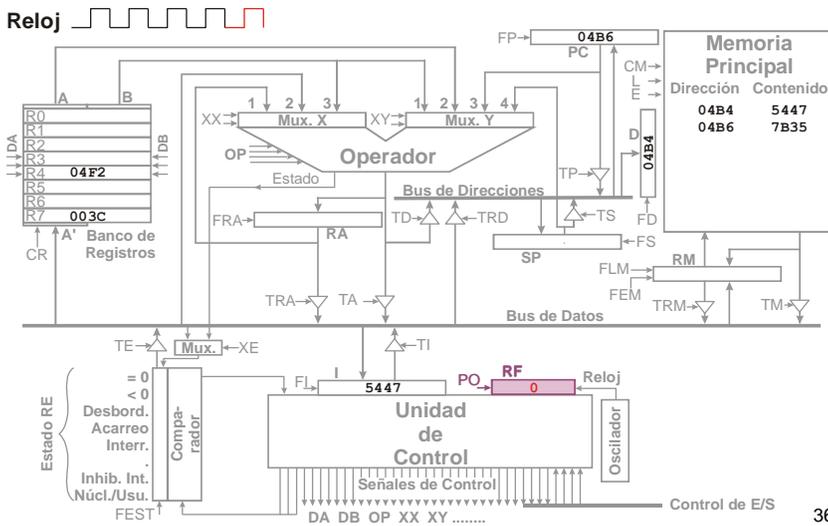
---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



**Decodificación instrucción**  
 Se pone RF a 0:  $RF \leftarrow 0$

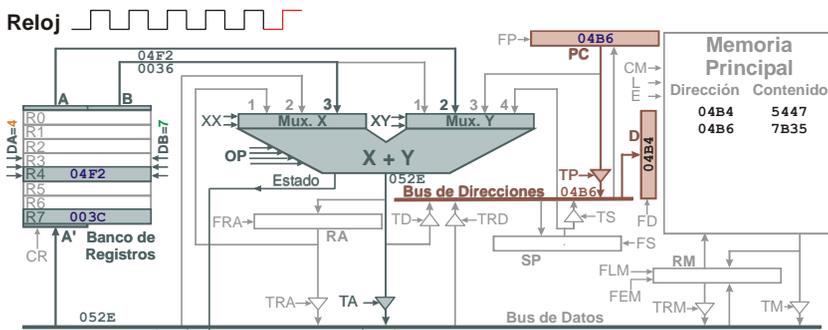
**ADD .R4,.R7**



36

**Ejecuta instrucción y prepara lectura instrucción siguiente**  
 Se prepara suma:  $R4 \leftarrow R4 + R7$ ;  $RE \leftarrow$  Estado ALU  
 Se prepara:  $D \leftarrow PC$

**ADD .R4,.R7**



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



Ejecuta instrucción y prepara lectura instrucción siguiente

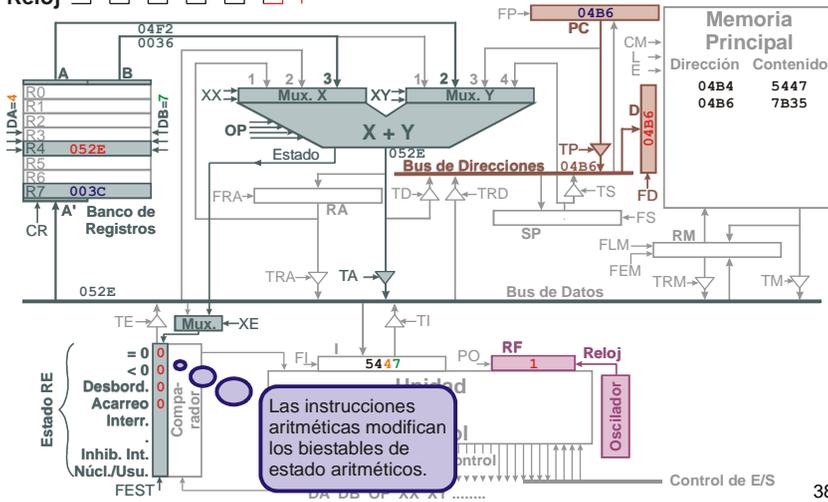
**ADD .R4,.R7**

Se realiza suma:  $R4 \leftarrow R4 + R7$ ; RE  $\leftarrow$  Estado ALU

Se realiza:  $D \leftarrow PC$

Se incrementa RF:  $RF \leftarrow RF + 1$

Reloj 

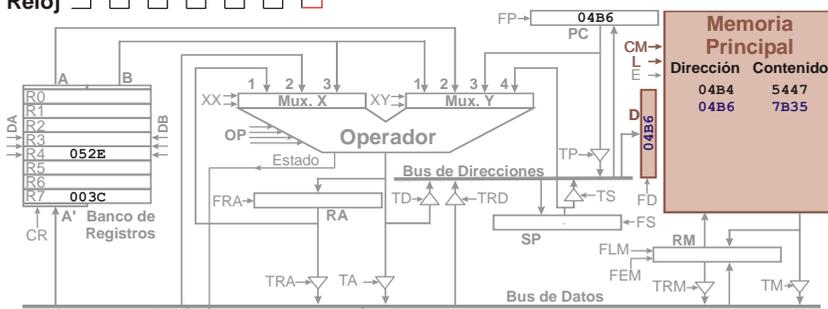


Lectura instrucción siguiente

**ADD .R4,.R7**

Primer ciclo de memoria

Reloj 



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



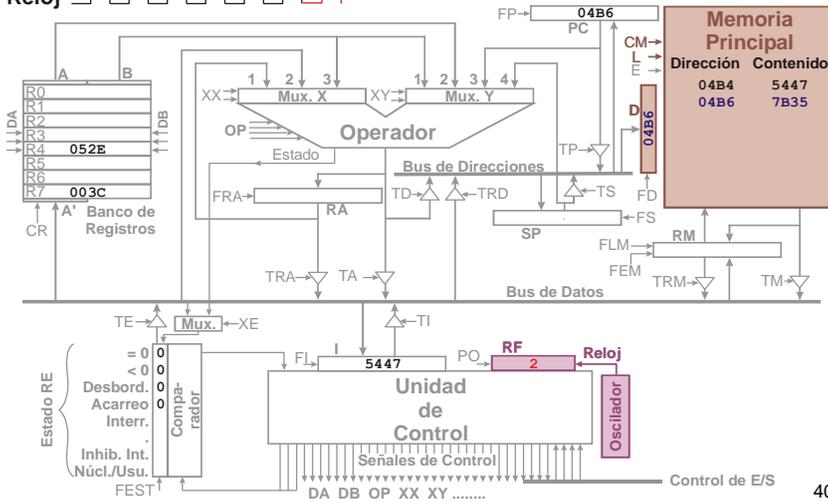
Lectura instrucción siguiente

Primer ciclo de memoria

Se incrementa RF:  $RF \leftarrow RF + 1$

ADD .R4,.R7

Reloj 



40

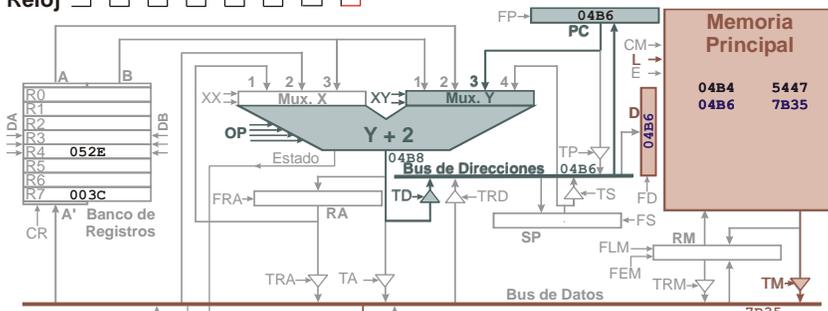
Lectura instrucción

Segundo ciclo de memoria, se prepara:  $I \leftarrow M(D)$

Se prepara incremento de PC:  $PC \leftarrow PC + 2$

ADD .R4,.R7

Reloj 

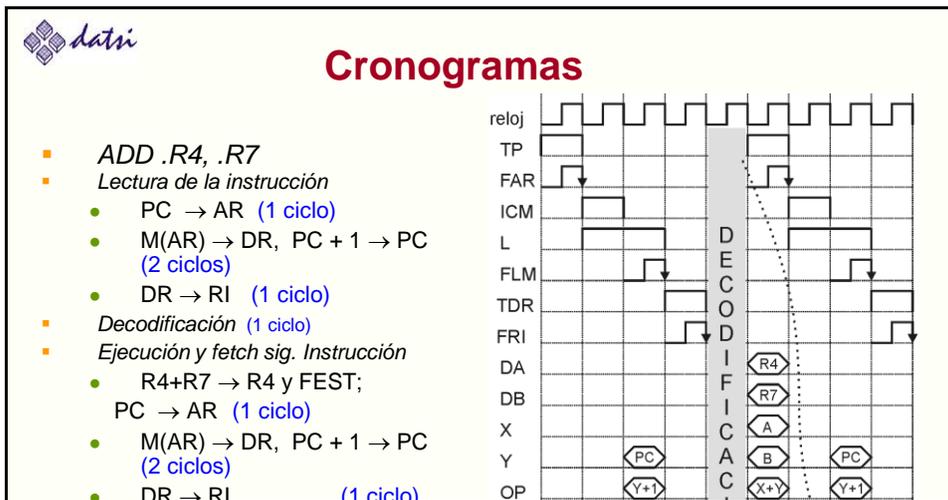
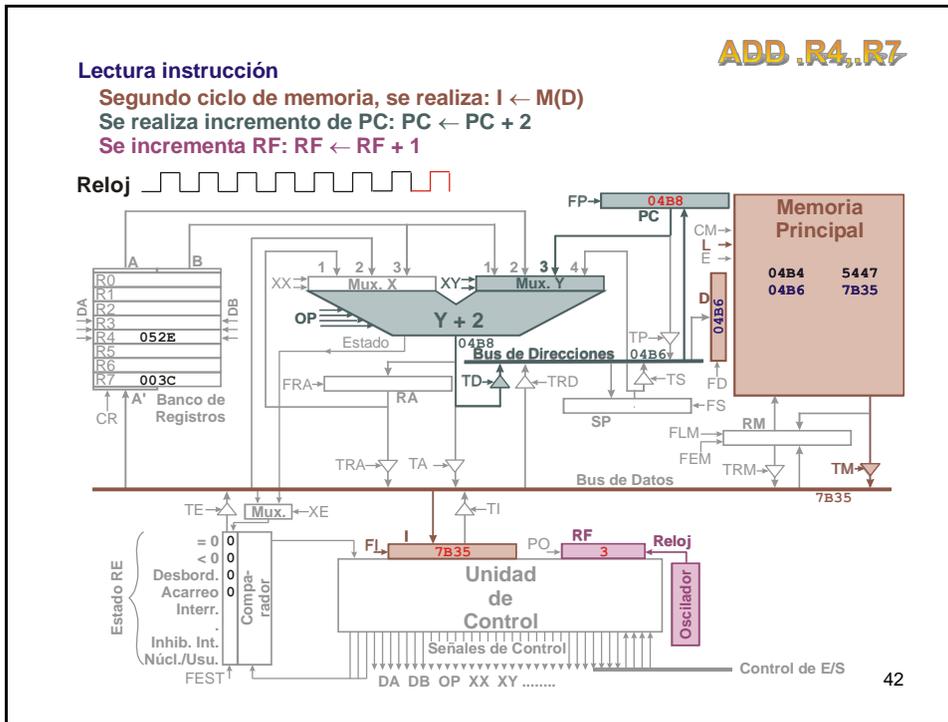


CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
 CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**



## Unidad de Control

- Índice
  - Introducción
  - Operaciones elementales
  - Estructura de un computador elemental y sus señales de control
  - Cronogramas
  - ▶ Diseño de la UC
  - UC microprogramada
  - Control de excepciones

## Diseño de la UC

- El diseño de la UC exige haber definido previamente
  - El repertorio de instrucciones (formatos y direccionamientos)
    - A nivel de cronogramas o de operaciones elementales
  - La estructura del computador
    - Conjunto de cronogramas
- La UC funciona como un TRADUCTOR  
RI(CO, MD), Reloj, Estado, señ ext → señales de control

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Diseño de la UC

- Formas de diseño de la UC
  - UC CABLEADA
    - Utilizando exclusivamente puertas lógicas
  - UC MICROPROGRAMADA
    - Utilizando una memoria de control

## Diseño de la UC

- UC CABLEADA
  - Se construye mediante métodos generales del **diseño lógico** (circuito secuencial o combinacional)
  - Más **rápidas**
  - Diseño y construcción **complejo y costoso**
  - Las técnicas actuales (CAD, comp silicio)

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

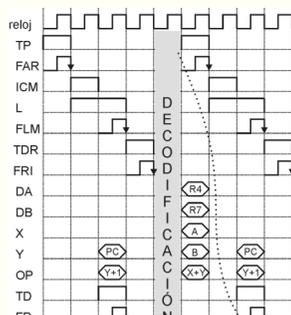
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Diseño de la UC

- UC MICROPROGRAMADA
  - Utiliza una **memoria** para almacenar el estado de las **señales de control** en cada periodo de la ejecución de cada instrucción.
  - Generar el **cronograma** de cada instrucción (ejecutar la Inst) es ir leyendo de esta memoria (Memoria de Control, **MC**).

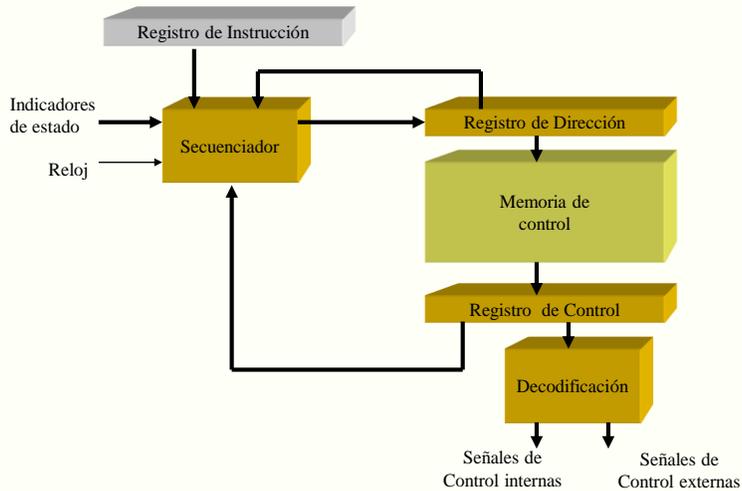
## Diseño de la UC



### Memoria de Control

|   | FP | FAR | ICM | L | FLM | TDR | DA | DB | FRI | X | Y | OP | TP | TA | PC | PC | PC | ... | ... |
|---|----|-----|-----|---|-----|-----|----|----|-----|---|---|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| x | x  | x   | x   | x | x   | 0   | 0  | 0  | 0   | 1 | 1 | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1   | 0   |
| 1 | 0  | 0   | 0   | 1 | 1   | 0   | 0  | 0  | 1   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 0   |
| 1 | 0  | 1   | 0   | 1 | 1   | 0   | 0  | 0  | 1   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | 0   | 0   |
| 0 | 0  | 0   | 0   | 0 | 0   | 0   | 0  | 1  | 0   | 1 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   |
| 0 | 0  | 0   | 1   | 0 | 0   | 0   | 0  | 0  | 1   | 1 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   |
| 0 | 0  | 0   | 0   | 1 | 0   | 0   | 0  | 0  | 1   | 1 | 0 | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   |
| 1 | 0  | 0   | 0   | 1 | 1   | 0   | 0  | 1  | 0   | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 0   |
| 1 | 0  | 1   | 0   | 1 | 1   | 0   | 0  | 1  | 0   | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0   | 0   |
| x | x  | x   | x   | x | x   | 0   | 1  | 1  | 0   | 1 | 0 | 0  | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 1   | 0   |
| x | x  | x   | x   | x | x   | 0   | 1  | 0  | 0   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0   | 1   |
| x | x  | x   | x   | x | x   | 0   | 1  | 0  | 1   | 0 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 0   |
| x | x  | x   | x   | x | x   | 0   | 1  | 1  | 0   | 0 | 1 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0   | 0   |

## Diseño de la UC



Unidad de Control

50

## Diseño de la UC

| UC CABLEADA  | UC MICROPROGRAMADA  |
|--|---|
| <p><b>Ventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Alta velocidad de funcionamiento</li> <li>•Implementaciones más pequeñas (reducido número de componentes)</li> </ul>        | <p><b>Ventajas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Son sistemáticas con un formato bien definido</li> <li>•Pueden ser fácilmente modificables durante el proceso de diseño</li> </ul>   |
| <p><b>Inconvenientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Difícil realizar modificaciones en el diseño: modificación → rediseño</li> <li>•No tienen estructura común</li> </ul> | <p><b>Inconvenientes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Requieren más componentes para su implementación</li> <li>•Tienen a ser más lentas que las unidades de control cableadas debido a que tienen que realizar operaciones de lectura de una memoria para obtener las señales de control</li> </ul> |
| <p>•Técnica de diseño favorita en las</p>  | <p>•Emulación</p>   |

**CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70**

---

**ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70**

## Diseño de la UC

- Conceptos básicos
  - UC MICROPROGRAMADA
  - MICROINSTRUCCIÓN
  - MICROPROGRAMA

## Conceptos básicos

- **Microinstrucción**
  - **Cadena de ceros y unos** que
    - representa la activación o no del conjunto de señales de control durante un ciclo de reloj
    - y la posibilidad de decidir condicionalmente qué microinstrucción se debe ejecutar a continuación
  - **Cada palabra** de la memoria de control es una **microinstrucción**.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

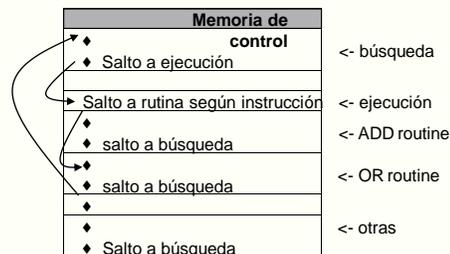
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Conceptos básicos

### Microprograma

- Secuencia de  $\mu I$ 's cuya ejecución permite interpretar una instrucción
- Ejecutar una microinstrucción  $\approx$  Leer una  $\mu I$  de la MC
- Una vez rellena la memoria de  $\mu I$ 's:  
el control es tarea de (micro)programación
- Cambiando microprogramas se puede ejecutar otros repertorios de instrucc (simular otras archit) -> **EMULACIÓN!**



Unidad de Control

54

## Conceptos básicos

### Memoria de Control

- Memoria que almacena los **microprogramas** o (conjuntos de  $\mu I$ 's) a partir de los que se obtienen las señales de control necesarias para la ejecución del repertorio de instrucciones
- Suelen ser ROM

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



## Diseño de la UC

### UC MICROPROGRAMADA

- Condiciones básicas:
  1. Capacidad suficiente de MC
  2. Procedimiento de correspondencia  
Inst → dir MC comienzo su  $\mu$ programa
  3. Secuenciamiento de  $\mu$ instrucciones

Unidad de Control

56



## Conceptos básicos

- **Formato de microinstrucciones**
  - **Señales de control:** Señales para el camino de datos
  - **Condiciones:** Bits para seleccionar la condición que se desea utilizar para en función de si es cierta o no ejecutar la siguiente microinstrucción o saltar a otra
  - **Siguiente  $\mu$ instrucción:** Campo que indica la siguiente  $\mu$ instrucción a ejecutar

|                    |          |      |                       |
|--------------------|----------|------|-----------------------|
| Señales de control | Tipo Sec | Cond | Siguiente $\mu$ instr |
|--------------------|----------|------|-----------------------|

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Diseño de la UC

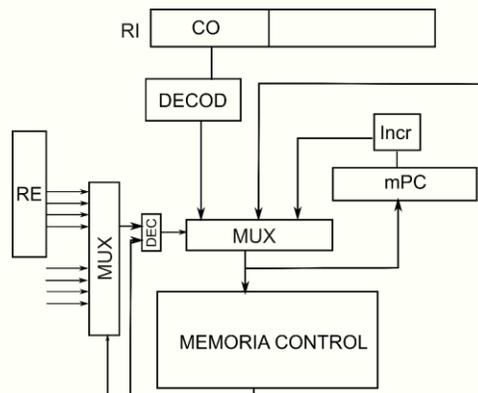
### Diseño del formato de microinstrucción

- Comenzar con la lista completa de señales de control
  - Agrupar las señales de control con función similar en un mismo **CAMPO**
    - Controlar que una misma señal no esté en diferentes campos
  - Campo de **CONTROL DE SECUENCIAMIENTO**: indica la siguiente ml a ejecutar
  - Secuenciamiento: se deben almacenar en algún orden en MC, por ejemplo, secuencialmente (sec. implícito)
  - Se puede aplicar CODIFICACIÓN:
    - Para reducir el tamaño de la ml
    - Para evitar que ciertas señales se activen al mismo tiempo (evitar errores)
- Ej: acceso a bus, operación de memoria, etc...

## Diseño de la UC

Estructura básica de la UC mprogramada

- micros saltos condicionales



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

## Unidad de Control

- Índice
  - Introducción
  - Operaciones elementales
  - Estructura de un computador elemental y sus señales de control
  - Cronogramas
  - Diseño de la UC
  - UC microprogramada
  - ▶ Control de excepciones

## Control de excepciones

- Además de ejecutar la secuencia de instrucciones del programa de usuario, la UC debe controlar situaciones excepcionales
  - Qué ocurre si el CO no es válido?
  - Y si hay overflow?
  - Cómo y cuándo comunicar con algún periférico?
  - ...

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Control de excepciones

- Excepción [Overflow...]
  - Evento no planificado que para la ejecución de un programa. (interno)
    - Salvar el PC y Estado actual en pila
    - Pasar a modo SO (modo supervisor)
    - Saltar a rutina de SO que maneje excepciones internas
    - SO retornará después al programa, en su anterior estado
- Interrupción [E/S]
  - Un evento **externo** inesperado rompe la ejecución del programa

## Excepciones

- Objetivos
  - *Detección de excepciones* – Cuándo y cómo verlas?
  - *Manejo de excepciones* – Qué hacer?

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99



## Control de excepciones

### Excepciones

- Causadas por eventos internos
  - Condiciones de excepción (ej: overflow)
  - Errores (ej: error de alineamiento de memoria)
  - Fallos (ej: fallo de página)
  - Llamadas al sistema
- Síncronos a la ejecución del programa (se puede saber cuándo)
- Puede que el programa de usuario se retome tras tratar la excepción, o bien que se aborte
- TRAP: llamada al sistema

Unidad de Control

64



## Proceso de excepciones

### Interrupciones

- Causadas por eventos **externos** (peticiones de periféricos).
- Asíncronas a la ejecución del programa (cualquier instante)
- Se atienden entre Instrucciones (fetch)
- Mantiene sin ejecutarse un tiempo el programa de usuario

*FETCH\*\**: Si INT e INT\_no\_inhibidas ir a  
*Microrrut proceso excepcion*

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE  
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

---

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS  
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

## Control de excepciones



### Manejo de excepciones

- Excepción = transferencia de control no programada
- El sistema maneja la excepción:
- Guarda la dir de la Instrucción que causó la excepción
  - Salvaguarda el estado del programa de usuario
  - Trata la excepción
  - Retorna el control a usuario (salvo que se aborte)