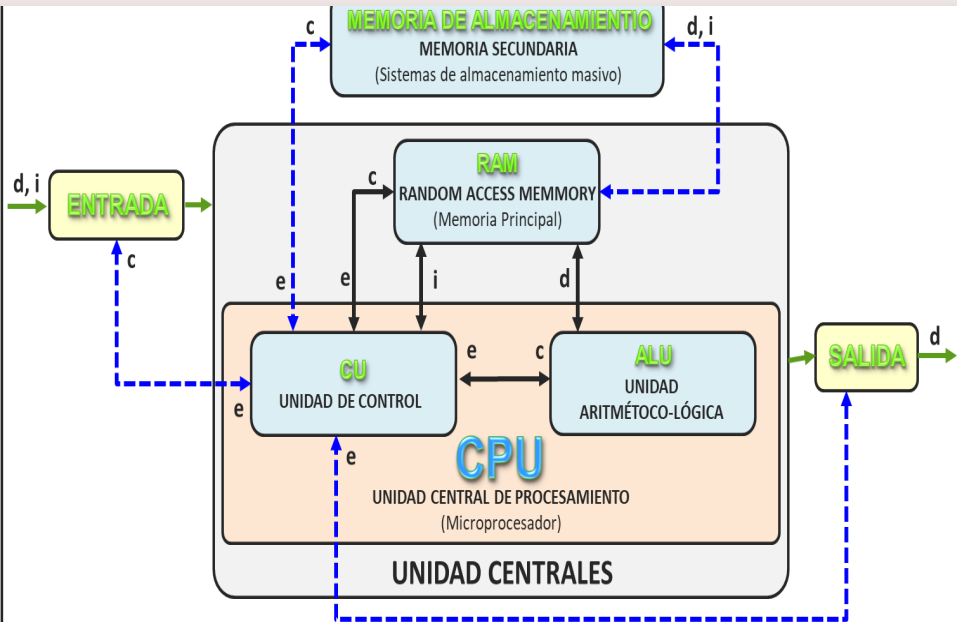


# Arquitectura de computadoras

Unidad de control

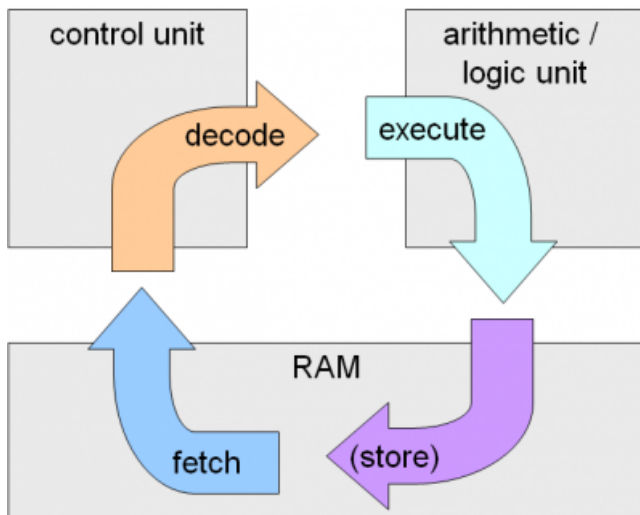


Universidad Nacional de la Patagonia



d: datos - i: instrucciones - e: señales de estado - c: señales de control

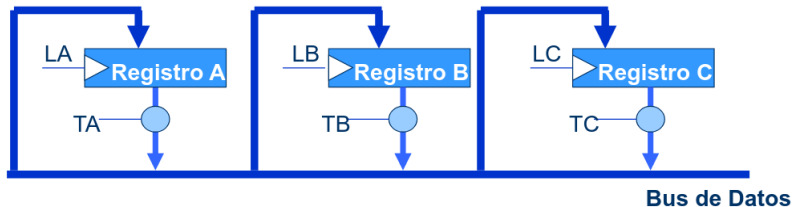
## Ciclo de ejecución



## Operaciones elementales

- La ejecución de una instrucción está gobernada por un contador de periodos, durante los cuales, la UC genera las señales de control necesarias en función de la información de que dispone en:
  - La propia instrucción
  - El registro de estado
  - Señales de E/S (interrupciones, DMA, reset, etc.)
- La ejecución de cada instrucción requiere realizar una serie de pequeños pasos mediante señales de control; estos pasos se llaman operaciones elementales. Hay de dos tipos:
  - De transferencia
  - De proceso
- Todas las operaciones elementales, ya sean de transferencia o de proceso comienzan en un elemento de almacenamiento y terminan en otro

## Operaciones elementales de transferencia



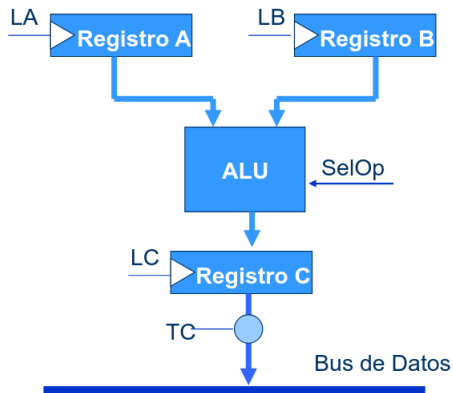
Operación de transferencia: MOV RegB, RegA

- Volcar el contenido del Registro A al Bus de Datos
- Cargar el contenido del Bus de Datos en Registro B

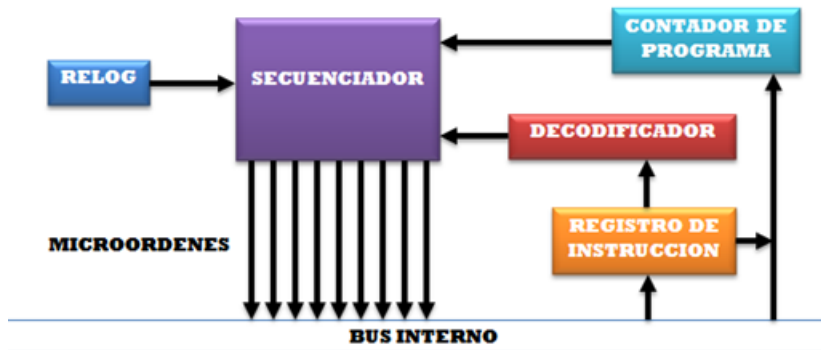
## Operaciones elementales de proceso

### Operación de proceso XOR RC, RA, RB

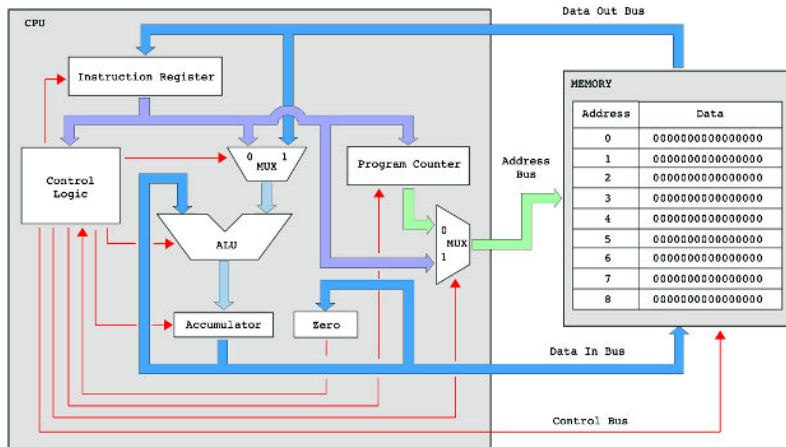
- Llevar el Registro A a la ALU
- Llevar el Registro B a la ALU
- Escoger la operación XOR
- Cargar el resultado en el Registro C



## Estructura de la unidad de control

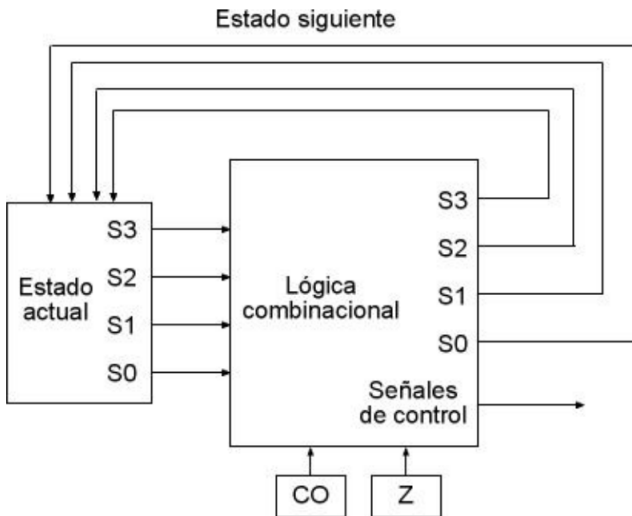


## Ejemplo de arquitectura simple

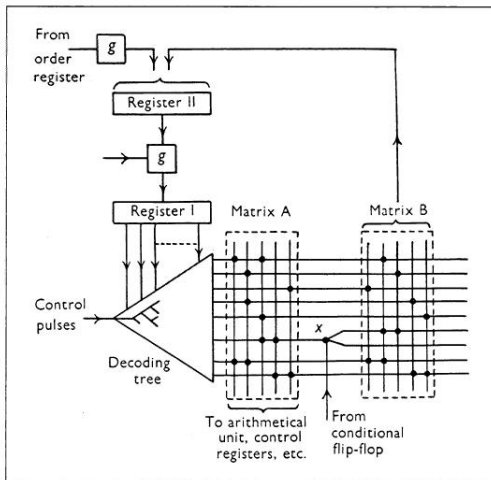




## Unidad de control cableada



## Unidad de control microprogramada. Esquema de Wilkes



## Unidad de control microprogramada. Ventajas y desventajas

- Facilidad de diseño
- Flexibilidad: Se pueden hacer cambios posteriores, y se pueden implementar conjuntos poderosos de instrucciones
- Generalidad: Se puede implementar distintos tipos de instrucciones en la misma maquina. Se pueden tener set de instrucciones a medida.
- Compatibilidad: Distintas organizaciones de hardware con el mismo set de instrucciones.
- Costo: más alto que la unidad de control cableada (ROM más grande).
- Lento: (CISC v/s RISC)

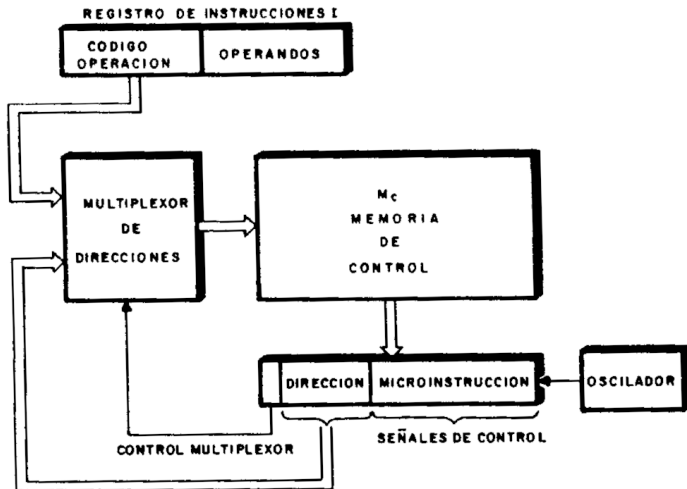
## Secuenciamiento de microinstrucciones

- Secuenciamiento de microinstrucciones: obtener la siguiente microinstrucción de la memoria de control.
- La ejecución de las microinstrucciones: Generar señales de control necesarias para ejecutar la microinstrucción.
- Consideraciones para el diseño
  - Tamaño de la microinstrucción: minimizar el tamaño de la memoria de control reduce su costo.
  - Tiempo de generación de la dirección: se desea ejecutar las microinstrucciones tan rápido como sea posible => (ver tipos)
- La dirección de la siguiente microinstrucción a ejecutar está en una de éstas situaciones:
  - Determinada por la instrucción actualmente ejecutada
  - Siguiendo dirección secuencial
  - Salto: Condicionales e incondicionales, son parte del microprograma.

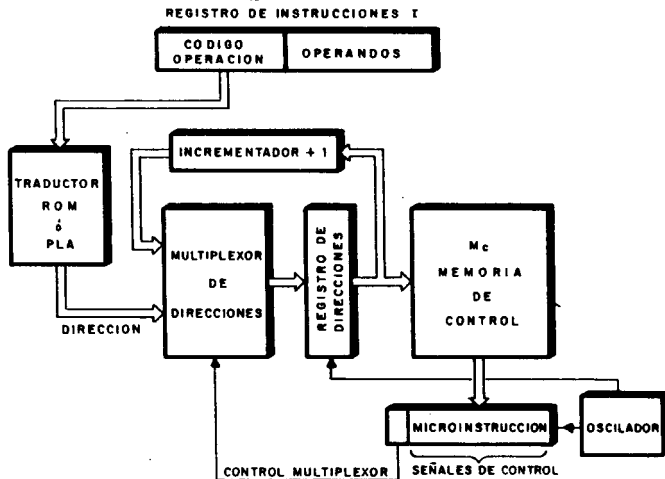
## Secuenciamiento de microinstrucciones

- Tecnicas de secuenciamiento
  - A partir de la microinstrucción en curso, de los indicadores de condición y del contenido del registro de instrucción, hay que generar una dirección de la memoria de control.
  - Categorías basadas en el formato de la información de dirección de la microinstrucción:
    - Dos campos de dirección.
    - Un único campo de dirección.
    - Formato variable.
- Generación de direcciones
  - Explícitas, Implícitas
  - Dos campos, Traducción
  - Salto incondicional, Adición
  - Salto condicional, Control residual

## Unidad de control microprogramada con secuenciamiento explícito



## Unidad de control microprogramada con secuenciamiento implícito

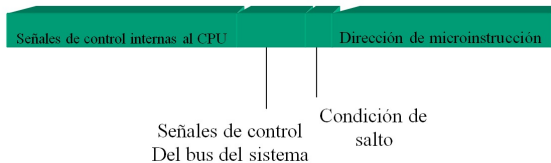


## Tipos de microinstrucciones

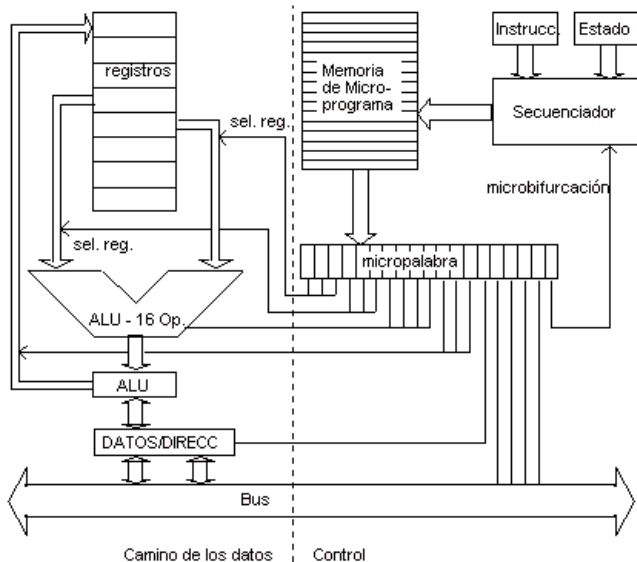
### Microinstrucción vertical



### Microinstrucción horizontal







## Conclusiones

- Complejidad del diseño de la unidad de control.
- Unidad de control microprogramada es más lenta que la cableada.
- Mayor Flexibilidad de la unidad de control microprogramada
- Existe un balance que se puede manejar para construir una unidad de control “adecuada”.