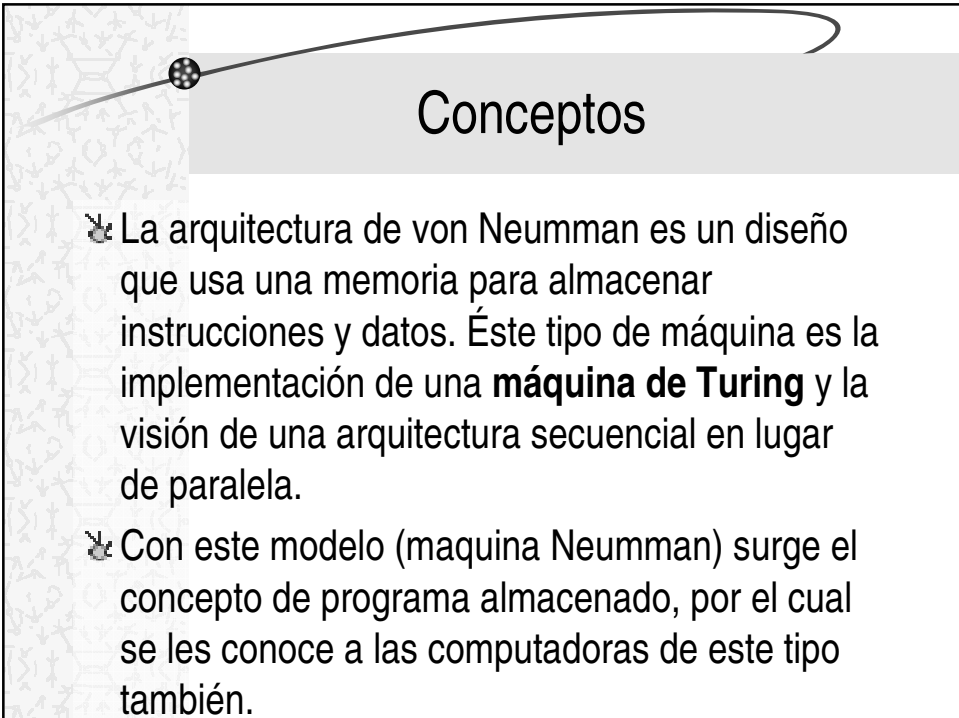


Modelo de von Neumann

MIA José Rafael Rojano Cáceres
Arquitectura de Computadoras I

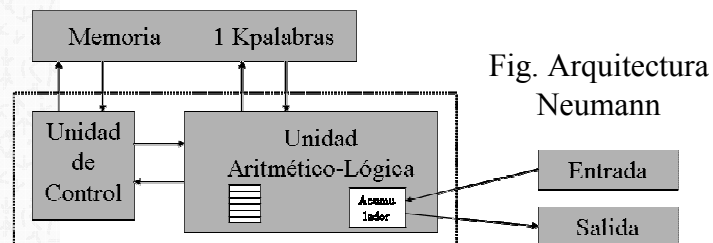


Conceptos

- ✦ La arquitectura de von Neumann es un diseño que usa una memoria para almacenar instrucciones y datos. Éste tipo de máquina es la implementación de una **máquina de Turing** y la visión de una arquitectura secuencial en lugar de paralela.
- ✦ Con este modelo (máquina Neumann) surge el concepto de programa almacenado, por el cual se les conoce a las computadoras de este tipo también.

Cuello de botella

- ✎ La separación de la memoria y la CPU acarrió un problema denominado *Neumann bottleneck* (cuello de botella de Neumann).
- ✎ Esto se debe a que la cantidad de datos que pasa entre estos dos elementos difiere mucho en tiempo con las velocidades de ellos (*throughput*) por lo cual la CPU puede permanecer ociosa.



El ciclo de instrucción

Las instrucciones

- ✘ La función de una computadora es la ejecución de programas. Los programas se encuentran localizados en memoria y **consisten de instrucciones**.
- ✘ La **CPU** es quien se **encarga de ejecutar** dichas instrucciones a través de un ciclo denominado ciclo instrucciones.

Las instrucciones

- ✘ Las instrucciones consisten de secuencias de 1 y 0 (binarias) llamadas código máquina y no son legibles para las personas.
- ✘ Por ello se emplean lenguajes como el ensamblador (bajo nivel) o lenguajes de programación como pascal (alto nivel).
- ✘ Las instrucciones son ejecutadas por la CPU a grandes velocidades. Por ejem. 3'000,000,000 de instrucciones x segundo para una CPU que opera a 3GHz

Ejemplos de instrucciones

Dirección Hexadecimal	Contenido Hexadecimal	Contenido en mnemónico
0000	8ED8	MOV DS, AX
0002	F70614030024	TEST WORD PTR [0314], 2400
0006	734F	JL 05
000A	884C	PUSH BP
000E	88460A	MOV AX, [BP+0A]
0012	80	POP BP
0016	090001	POP AX
001A	7443	JZ 0100
001E	090002	POP AX
0022	7422	JZ 0200
0026	F9	LOCK
002A	010E14030002	OR WORD PTR [0314], 0200
002E	F70614030000	TEST WORD PTR [0314], 0003
0032	F5E0	INZ AH, AH
0036	88E0	CHG AH, AH
003A	8B04	LTD DL, 04
003E	75C6	JNE 0056
0042	0000	TEST DL, 08
0046	7411	JNC 0045
004A	7019	JO 0050
004E	9A	SARF
0052	80	RY
0056	00200	POP DS
005A	C0E0	REF 00E2
005E	F9	LOCK
0062	010E1403FFD	INC WORD PTR [0314], FDD
0066	F706	TEST WORD PTR [0314], FF
006A	73E4	JL 007F
006E	884C	MOV AX, [BP]
0072	007F	MOV AX, 7F
0076	0408	ADD R AX, 08
007A	88	MOV AX, 00
007E	BE7	MOV BX, 007F
0082	00C0	XOR AX, AX
0086	BE1	MOV BX, 007F
008A	88	MOV AX, 00
008E	808	POP AX
0092	88	MOV AX, 00
0096	88	MOV AX, 00
009A	88	MOV AX, 00
009E	88	MOV AX, 00
00A2	88	MOV AX, 00
00A6	88	MOV AX, 00
00AA	88	MOV AX, 00
00AE	88	MOV AX, 00
00B2	88	MOV AX, 00
00B6	88	MOV AX, 00
00BA	88	MOV AX, 00
00BE	88	MOV AX, 00
00C2	88	MOV AX, 00
00C6	88	MOV AX, 00
00CA	88	MOV AX, 00
00CE	88	MOV AX, 00
00D2	88	MOV AX, 00
00D6	88	MOV AX, 00
00DA	88	MOV AX, 00
00DE	88	MOV AX, 00
00E2	88	MOV AX, 00

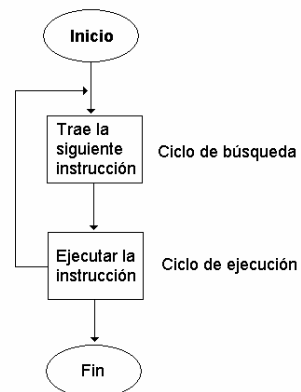
Inst. máquina Intel

Dirección (Decimal)	Contenido (Hexa)	Contenido (Mnemónico)	Comentarios
00	8ED8	CLA	: 0
01	0007	ST /47	: a PEN
02	1000	LD /54	: a I
03	0000	ST /48	: a BCC
04	0002	ST /50	: a BPH
05	1004	LD /52	: B
06	0006	ST /46	: a CNT
07	1007	LD /47	: PEN
08	2000	ADD /48	: PEX-BUL
09	0001	ST /49	: a SIG
0A	2002	ADD /50	: SIG-SUM
0B	0002	ST /50	: a BPH
0C	1000	LD /48	: VLT
0D	0007	ST /47	: a PEN
0E	1001	LD /49	: SIG
0F	0000	ST /46	: a MLE
10	1000	LD /46	: CNT
11	8000	INC	: le decrementa
12	0020	MOV /20	: si es cero, sale
13	0007	ST /47	: del bucle
14	0006	ST /46	: si no, lo lleva a CNT
15	3007	BR /7	: y vuelve al bucle
16	7000	HALT	

Inst. máquina "virtual" (ficticia)

Procesar instrucciones

- Desde una visión muy simple, el llevar a cabo las instrucciones consiste de dos etapas:
 - Leer (fetch) instrucción de memoria
 - Ejecutar (execute) instrucción
 - El programa se ejecuta a través de una iteración constante de estas dos etapas



Vista simplificada del ciclo de instrucción

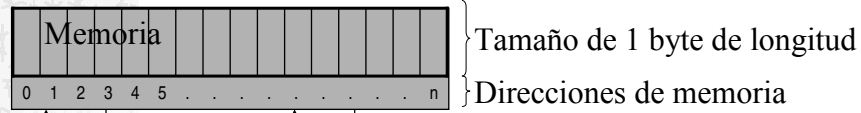
Ciclo de instrucción

- ✘ Al principio de cada ciclo, la CPU busca una instrucción en memoria.
- ✘ En la CPU hay un registro, llamado contador de programa (PC), que tiene la dirección de la próxima instrucción a buscar.
- ✘ La CPU, después de buscar cada instrucción, incrementa el valor contenido en PC; así podrá buscar la siguiente instrucción en secuencia

Ciclo de instrucción

- ✘ La instrucción buscada se carga dentro de un registro de la CPU, llamado registro de instrucción (IR).
- ✘ La instrucción está en la forma de un código binario que especifica las acciones que tomará la CPU.
- ✘ La CPU interpreta cada instrucción y lleva a cabo las acciones requeridas.

Maquina genérica con registros del Ciclo de Instrucción



CPU

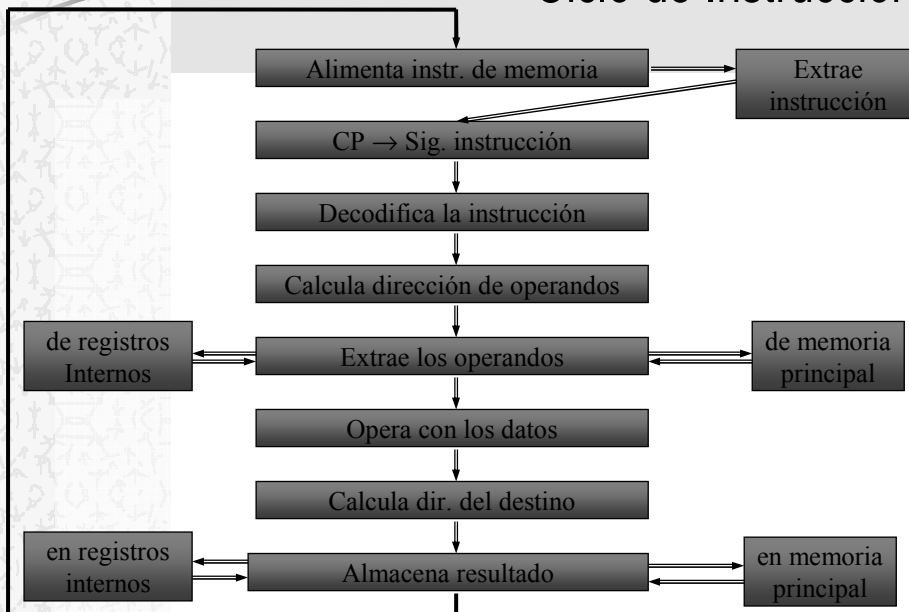
Pc = contador de programa
 IR = registro de instrucción
 MAR = registro de dirección de m
 MDR = registro de datos

Acumulador

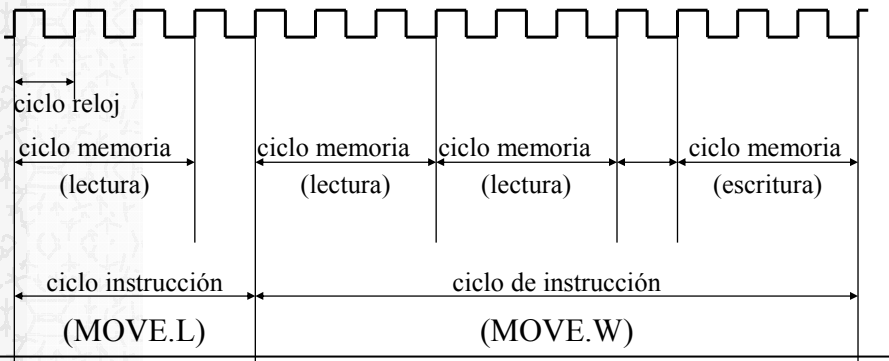
Entrada

Salida

Ciclo de Instrucción



Ciclo de Reloj, Memoria e Instrucción



Todos los ciclos de lectura son iguales

Los ciclos de memoria son distintos (lecturas y escrituras).

Los ciclos de instrucción son distintos

Todos los ciclos de reloj son iguales

Todos los ciclos de escritura son iguales

En la misma memoria

Vista de la CPU (modelo Neumann)

