

1.1 LA COMPUTADORA COMO UNA CAJA NEGRA

Si usted no está interesado en los mecanismos internos de una computadora, simplemente puede definirla como una caja negra. Sin embargo, aun así necesita definir el trabajo realizado por una computadora para distinguirla de otros tipos de cajas negras. Explicaremos dos modelos comunes de computadoras.

PROCESADOR DE DATOS

Puede pensar en una computadora como un **procesador de datos**. Usando esta definición, una computadora actúa como una caja negra que acepta datos de entrada, procesa los datos y crea datos de salida (figura 1.1). Aunque este modelo puede definir la funcionalidad de una computadora hoy día, es demasiado general. Bajo este modelo, una calculadora de bolsillo también es una computadora (lo cual es cierto, literalmente).

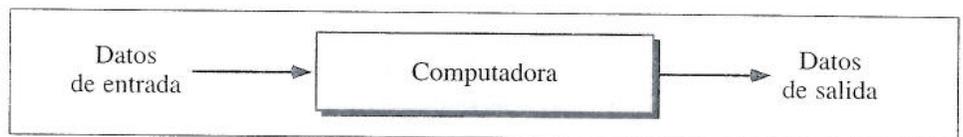


Figura 1.1 Modelo de procesador de datos

Otro problema con este modelo es que no especifica el tipo de procesamiento o si es posible más de un tipo de procesamiento. En otras palabras, no queda claro cuántos tipos de conjuntos de operaciones puede realizar una máquina basada en este modelo. ¿Se trata de una máquina para propósito específico o una máquina para propósito general?

Este modelo podría representar una computadora para propósito específico (o procesador) que está diseñada para realizar alguna tarea en especial como controlar la temperatura de un edificio o controlar el uso de combustible en un automóvil. Sin embargo, las computadoras, según se usa el término en la actualidad, son máquinas de *propósito general*. Pueden realizar muchos tipos distintos de tareas. Esto implica que necesitamos cambiar nuestro modelo para reflejar las computadoras reales de hoy.

PROCESADOR DE DATOS PROGRAMABLE

Un mejor modelo para una computadora de propósito general se muestra en la figura 1.2. Esta figura añade un elemento extra a la computadora: el programa. Un **programa** es un conjunto de instrucciones que indican a la computadora qué hacer con los datos. En los primeros días de las computadoras, las instrucciones se ejecutaban al cambiar el cableado o apagar y encender una serie de interruptores. Actualmente, un programa es una serie de instrucciones escritas en un **lenguaje de computadora**.

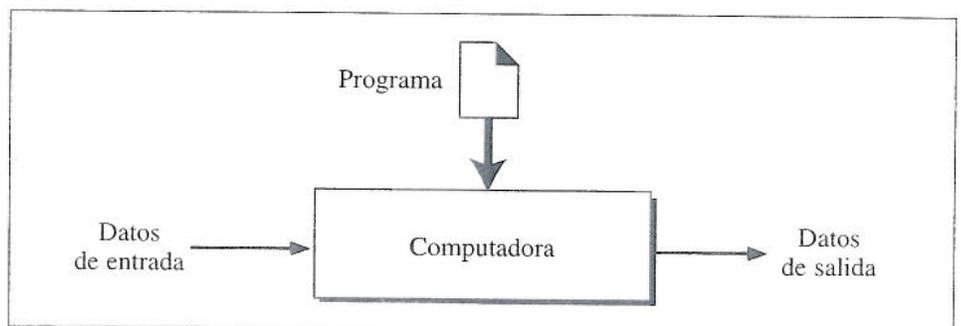


Figura 1.2 Modelo de procesador de datos programable

l. Sin
te ca-
otros
ia ca-
a caja
node-
a. En-
modelo
ciona-
nbian-

En el nuevo modelo, los **datos de salida** dependen de la combinación de dos factores: los **datos de entrada** y el programa. Con los mismos datos de entrada, usted puede generar distintas salidas si cambia el programa. De manera similar, con el mismo programa, puede generar diferentes salidas si cambia la entrada. Finalmente, si los datos de entrada y el programa permanecen igual, la salida deberá ser la misma. Veamos tres casos.

Mismo programa, diferentes datos de entrada

La figura 1.3 muestra el mismo programa de ordenamiento con datos distintos. Aunque el programa es el mismo, la salida es diferente porque se procesan distintos datos de entrada.

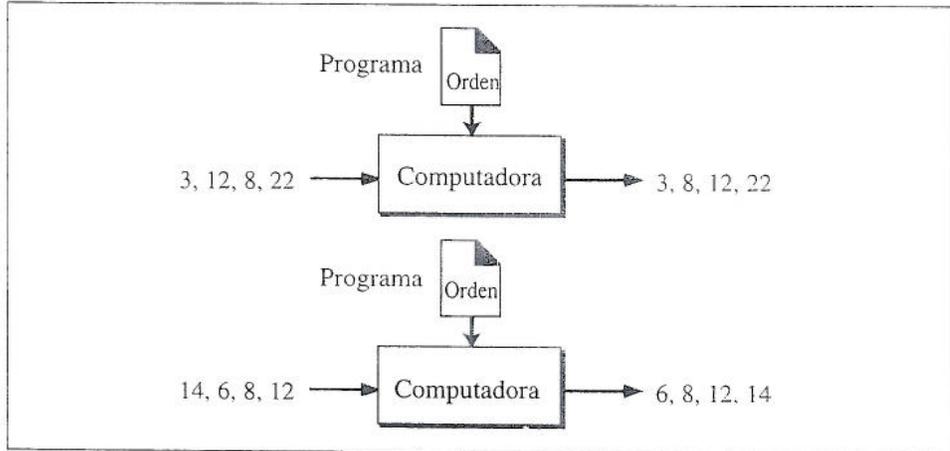


Figura 1.3 Mismo programa, diferentes datos

Mismos datos de entrada, diferentes programas

La figura 1.4 muestra los mismos datos de entrada con diferentes programas. Cada programa hace que la computadora realice distintas operaciones con los mismos datos de entrada. El primer programa ordena los datos, el segundo suma los datos y el tercero encuentra el número más pequeño.

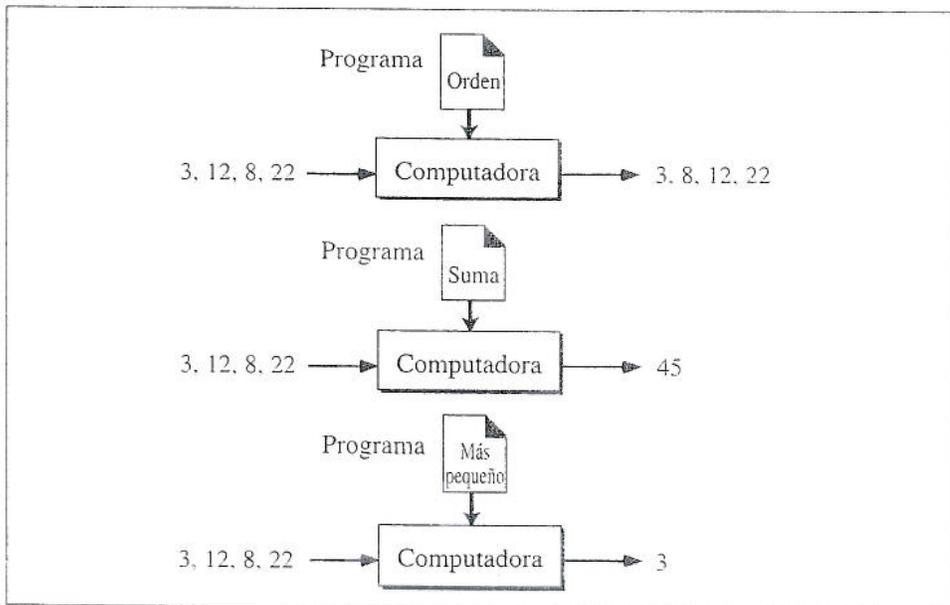


Figura 1.4 Mismos datos, diferentes programas

Mismos datos de entrada, mismo programa

Desde luego, usted espera el mismo resultado cada vez que tanto los datos de entrada como el programa son los mismos. En otras palabras, cuando el mismo programa se ejecuta con la misma entrada, usted espera la misma salida.

1.2 EL MODELO DE VON NEUMANN

En la actualidad cada computadora se basa en el modelo de Von Neumann (que lleva el nombre de John von Neumann). El modelo examina el interior de la computadora (la caja negra) y define cómo se realiza el procesamiento. Se basa en tres ideas.

CUATRO SUBSISTEMAS

El modelo define una computadora como cuatro subsistemas: memoria, unidad lógica aritmética, unidad de control y entrada/salida (figura 1.5).

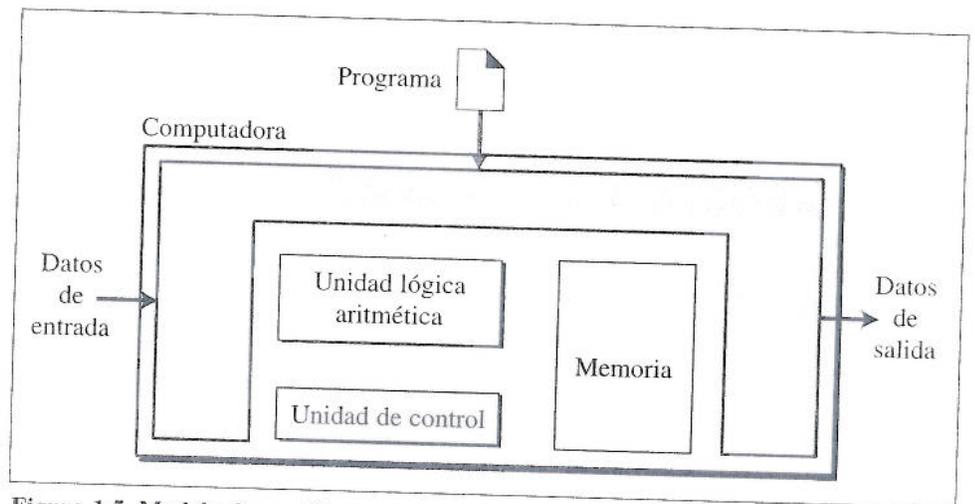


Figura 1.5 Modelo de von Neumann

Memoria

La **memoria** es el área de almacenamiento, donde los programas y los datos se almacenan durante el procesamiento. Más adelante en este capítulo se analiza la razón de ser del almacenamiento de programas y datos.

Unidad lógica aritmética

La **unidad lógica aritmética** (ALU: *arithmetic logic unit*) es donde el cálculo aritmético y las operaciones lógicas toman lugar. Si una computadora es un procesador de datos, usted debería poder realizar operaciones aritméticas con los datos (por ejemplo, sumar una lista de números). También debería poder realizar operaciones lógicas con ellos (por ejemplo, encontrar el menor de dos elementos de datos, como en el ejemplo de clasificación previo).

Unidad de control

La **unidad de control** determina las operaciones de la memoria, de la ALU y del subsistema de entrada/salida.

Entrada/Salida

El subsistema de entrada acepta datos de entrada y el programa desde el exterior de la computadora; el subsistema de salida envía el resultado del procesamiento al exterior. La definición del subsistema de entrada/salida es muy amplia; también incluye los dispositivos de almacenamiento secundarios como un disco o cinta que almacena datos y programas para