



# Algoritmos y Estructura de Datos

Director de Cátedra Dr. Oscar BRUNO

## Módulo I

### Temas del Módulo I

- I. Asignaciones:** Operaciones de Entrada y Salida. Asignación. Expresiones aritméticas. Operadores aritméticos. **Tipos de datos** Numéricos enteros y reales.
- II. Análisis de caso:** Selección Simple. Expresiones lógicas. Operadores de relación. Operadores lógicos. Estructuras anidadas.
- III. Repeticiones:** Repetición definida o exacta. Repetición indefinida Pre-condición. Repetición indefinida Post-condición Estructuras anidadas.
- IV. Máximos y Mínimos.**
- V. Ejercicios Integradores**
- VI. Subprogramas.** Subprogramas estándar. Funciones y procedimientos desarrollados por el usuario. Parámetros por valor y por referencia. Argumentos. Invocaciones.
- VII. Ejercicios Integradores Subprogramas**

### **I. Asignaciones:**

Recuerden asignar es dar valor a cierta dirección de memoria o extraer el valor para mostrarlo. La asignación puede ser:

- 1. Interna Identificador  $\leftarrow$  Expresión;
- 2. Externa (a través de un dispositivo externo)
  - a. De entrada Leer(identificador);
  - b. De salida Imprimir("Literal", Identificador);

**Ej. MI-1** Dados dos valores enteros A y B, informar la suma, la resta y el producto.

**Ej. MI-2:** Dada una terna de números naturales que representan al día, al mes y al año de una determinada fecha informarla como un solo número natural de 8 dígitos con la forma (AAAAMMDD).

**Ej. MI-3:** Dada un numero entero de la forma (AAAAMMDD), que representa una fecha valida mostrar el dia, mes y año que representa.



**Ej. MI-4:** A partir de un valor entero ingresado por teclado, se pide informar:

- a) La quinta parte de dicho valor
- b) El resto de la división por 5
- c) La séptima parte del resultado del punto a)

## **II. Análisis de caso:**

Recuerde analizar caso supone decidir entre dos o mas alternativas. Los casos deben definirse sin ambigüedades y deben ser mutuamente excluyentes. Pueden ser:

1. Simples: evalúan expresiones lógicas
  - a. Completos
  - b. Incompletos
2. Múltiples: evalúan ordinales
  - a. Completos
  - b. incompletos

### **Ej. MI-5**

Dados dos valores enteros y distintos, emitir una leyenda apropiada que informe cuál es el mayor entre ellos.

**Ej. MI-6** Dadas dos fechas informar cual es la más reciente. Determine cuales serían los datos de entrada y las leyendas a informar de acuerdo al proceso solicitado.

**Ej. MI-7:** Dado tres valores determinar e imprimir una leyenda según sea: “Forman triángulo” o “No forman triángulo”.

**Ej. MI-8:** Dado un triángulo representado por sus lados L1, L2, L3, determinar e imprimir una leyenda según sea: equilátero, isósceles o escalenos.

**Ej. MI-9:** Dados un mes y el año correspondiente informar cuantos días tiene el mes.

**Ej. MI-11** Se ingresa una edad, mostrar por pantalla alguna de las siguientes leyendas:

- ❖ ‘menor’ si la edad es menor o igual a 12
- ❖ ‘cadete’ si la edad está comprendida entre 13 y 18
- ❖ ‘juvenil’ si la edad es mayor que 18 y no supera los 26
- ❖ ‘mayor’ en el caso que no cumpla ninguna de las condiciones anteriores

## **III. Repeticiones**

Recuerden que los lenguajes de programación proveen estructuras que permiten repetir un bloque de instrucciones una cantidad definida de veces. Las repeticiones pueden ser:

1. Exactas



- a. Según un valor constante
  - b. Según una cantidad conocida a priori
2. No Exacta
- a. Pre Condicional (0..N)
  - b. Pos Condicional (1..N)

**Ej. MI-12** Informar los primeros 100 números naturales y su sumatoria

**Ej. MI-13:** Dados N y M números naturales, informar su producto por sumas sucesivas.

**Ej. MI-14:** Dados 50 números enteros, informar el promedio de los mayores que 100 y la suma de los menores que -10.

**Ej. MI-15:** Se realiza una inspección en una fábrica de pinturas, y se detectaron 20 infracciones. De cada infracción se tomó nota de los siguientes datos:

- Tipo de Infracción (1, 2, 3, ó 4)
- Motivo de la infracción
- Valor de la multa
- Gravedad de la infracción ('L', 'M', 'G')

Se pide informar al final del proceso:

- Los valores totales de la multa a pagar de acuerdo al tipo de gravedad.
- La leyenda "Clausurar fábrica" si la cantidad de infracciones 3 y 4 con gravedad "G" sean mayor a 3.

**Ej. MI-16:** Ingresar e informar valores, mientras que el valor ingresado no sea negativo. Informar la cantidad de valores ingresados.

**Ej. MI-17:** Se ingresa un conjunto de valores float, cada uno de los cuales representan el sueldo de un empleado, excepto el último valor que es cero e indica el fin del conjunto. Se pide desarrollar un programa que determine e informe:

- a) Cuántos empleados ganan menos \$1.520.
- b) Cuántos ganan \$1.520 o más pero menos de \$2.780.
- c) Cuántos ganan \$2.780 o más pero menos de \$5.999.
- d) Cuántos ganan \$5.999 o más.

**Ej. MI-18:** Dado un valor M determinar y emitir un listado con los M primeros múltiplos de 3 que no lo sean de 5, dentro del conjunto de los números naturales.

**Ej. MI-19:** Reescribir los algoritmos **MI-16** al **MI-18**, utilizando ciclos 1-n

**Máximos y Mínimos.**



**Ej. MI-20:** Dados 10 valores informar el mayor

**Ej. MI-21:** Dados N valores informar el mayor, el menor y en qué posición del conjunto fueron ingresados.

**Ej. MI-22:** Dado un conjunto de Nombres y Fechas de nacimientos (AAAAMMDD), que finaliza con un Nombre = 'FIN', informar el nombre de la persona con mayor edad y el de la más joven.

**Ej. MI-23:** Dado un conjunto de valores, que finaliza con un valor nulo, determinar e imprimir (si hubo valores):

- El valor máximo negativo
- El valor mínimo positivo
- El valor mínimo dentro del rango -17.3 y 26.9
- El promedio de todos los valores.

**Ej. MI-24:** Se dispone de un lote de valores enteros positivos que finaliza con un número negativo.

El lote está dividido en sublotes por medio de valores cero. Desarrollar un programa que determine e informe:

- por cada sublote el promedio de valores
- el total de sublotes procesados
- el valor máximo del conjunto, indicando en qué sublote se encontró y la posición relativa del mismo dentro del sublote
- valor mínimo de cada sublote

**Nota:** el lote puede estar vacío (primer valor negativo), o puede haber uno, varios o todos los sublotes vacíos (ceros consecutivos)

**Ej. MI-25:** Dada una serie de M pares {color, número} que corresponden a los tiros de una ruleta. Se pide informar:

- cuántas veces salió el número cero y el número anterior a cada cero
- cuántas veces seguidas llegó a repetirse el color negro
- cuántas veces seguidas llegó a repetirse el mismo número y cuál fue
- el mayor número de veces seguidas que salieron alternados el rojo y el negro
- el mayor número de veces seguidas que se negó la segunda docena

## **IV Ejercicios Integradores**

**Ej. MI-26:** Un buque de carga traslada 100 contenedores a tres diferentes puertos del país. Los puertos se identifican con los números 1, 2 y 3.

De cada contenedor que el buque traslade se registran los siguientes datos:

- Identificación del contenedor



- Peso del contenedor en kg
- Puerto de arribo(un valor de 1 a 3).

Se pide calcular e informar:

- 1) El peso total que el buque debe trasladar
- 2) La identificación del contenedor de mayor peso
- 3) La cantidad de contenedores que debe trasladar a cada puerto

**Ej. MI-27:** En un torneo de fútbol participan K equipos. El torneo se juega con el sistema de todos contra todos. Por cada partido disputado por un equipo se dispone de la siguiente información:

- a) Nro. de equipo,
- b) Código del resultado ('P'= Perdido, 'E'= Empatado, 'G'= Ganado).

Se arma un lote de datos con todos los resultados del torneo, agrupados por Nro. de equipo. Desarrollar el programa que imprima:

Por cada equipo, su número y el puntaje total que obtuvo (suma 3 si gana, y 1 si empata).

**Ej. MI-28:** Dada una serie de caracteres que conforman una oración, donde cada palabra está separada de la siguiente por un carácter blanco y la oración finaliza con un punto. Se pide informar:

- a) cantidad de veces que apareció cada vocal
- b) cantidad de palabras que contiene la oración
- c) cantidad de letras que posee la palabra más larga.

**Ej. MI-29:** Dado un número entero positivo entre 1 y 3999 informar su correspondiente número Romano

**Ej. MI-30:** Dado un conjunto de valores enteros, calcular e informar a) cuántos valores cero hubo, b) promedio de valores positivos, c) sumatoria de valores negativos.

Resolver el ejercicio para los siguientes lotes de datos:

- 1) 167 valores enteros
- 2) N valores, donde el valor de N debe ser leído previamente
- 3) El conjunto de valores termina con un valor igual al anterior
- 4) Se dan N valores, pero el proceso deberá finalizar si se procesan todos los valores o si la cantidad de ceros supera a cuatro
- 5) Se dan N valores, pero el proceso deberá finalizar si se cumple alguna de las condiciones de 4) o si el promedio de positivos resulta mayor que seis.

**Ej. MI-31:** El gobierno de la Ciudad de Buenos Aires realiza una encuesta en casas de familia. De cada familia conoce: domicilio, tipo de vivienda ('C':casa, 'D':departamento), y cantidad de integrantes.



De cada integrante de la familia se conoce: nombre y apellido, edad, sexo ('F', 'M'), nivel de estudios alcanzados ('N': no posee, 'P': primario, 'S': secundario, 'T': terciario, 'U': universitario), y un indicador ('I': incompleto, 'C': completo) que se refiere al ítem anterior.

Los datos finalizan cuando la cantidad de integrantes sea igual a cero.

Se pide emitir un listado con los resultados:

- los datos de los encuestados que hayan completado los estudios primarios
- el porcentaje de analfabetismo en la ciudad (se considera analfabetos a los mayores de 10 años que no posean estudios)
- el domicilio de la familia con mayor cantidad de integrantes que viven en departamento
- edad promedio de cada familia y de la ciudad
- cantidad de encuestados en cada tipo de nivel de estudios alcanzados incompletos.
- porcentaje de encuestados de sexo femenino y masculino.

**Ej. MI-32:** Una compañía aérea desea emitir un listado con los movimientos mensuales de sus M vuelos al exterior. Para ello cuenta con la siguiente información. De cada vuelo realizado el número de vuelo, destino, y cantidad de asientos. De cada pasajero el número de pasaporte y el importe que abonó por el pasaje en dólares.

La información finaliza con un número de pasaporte igual a cero. Se pide emitir el siguiente listado:

Nro. de Vuelo	9999	Destino:	xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Nro. de Pasaporte		Importe en u\$s	
	99999999		999.99
	99999999		999.99
Total recaudado del vuelo:	99999.99		
% de Asientos Libres del vuelo	999.99		
% de Asientos Ocupados del vuelo	999.99		
Total recaudado en el mes	999999.99		
Cantidad de veces seguidas que se dieron vuelos completos	99		
El número de vuelo que más recaudó	9999		



## Subprogramas

### VI a. Funciones

**Ej. MI-33:** Desarrollar una función que calcule el máximo común divisor de dos números enteros A, B con el siguiente algoritmo:

- 1) Dividir A por B, y calcular el resto ( $0 < R < B$ )
- 2) Si  $R = 0$ , el MCD es B, si no seguir en 3)
- 3) Reemplazar A por B, B por R, y volver al paso 1)

**Ej. MI-34:** Desarrollar una función tal que dado un número entero positivo calcule y retorne su factorial.

**Ej. MI-35:** Dada una serie de números enteros, informar:

- a) su factorial
- b) cuantos múltiplos de 3
- c) cuantos múltiplos de 5
- d) cuantos múltiplos de 3 y de 5

Utilice las funciones de ejercicios anteriores.

**Ej. MI-36:** Dada la fracción P/Q, para P y Q naturales informar la mayor cantidad de simplificaciones. Desarrolle y utilice una función que reciba dos números naturales y retorne el menor factor común. Ej:  $360/60 = 180/30 = 90/15 = 30/5 = 6/1$

**Ej. MI-37:** Desarrolle la función

*float CalcularPorcentajeDiferencia(int A ,int B)*

que recibe dos valores y retorne el siguiente cálculo:  $(B-A) * 100 / (A+B)$

**Ej. MI-38:** Desarrollar la función

*Int EdadAGrupoEtario (int edad)*

que retorne un valor de 1 a 8, de acuerdo al siguiente cuadro:

Edad	Valor	Edad	Valor
Hasta 14 años	<b>1</b>	De 15 a 21	<b>2</b>
De 22 a 28	<b>3</b>	De 29 a 35	<b>4</b>
De 36 a 42	<b>5</b>	De 43 a 49	<b>6</b>
De 50 a 63	<b>7</b>	Mayores de 63	<b>8</b>

**Ej. MI-39:** Desarrollar un procedimiento tal que dada una hora (HHMMSS) y un tiempo también en formato HHMMSS devuelva la nueva hora que surge de sumar el tiempo a la hora inicial, considere también si cambió el día.



**Ej. MI-40:** Desarrollar el procedimiento  
**string Tendencia**(int A, int B)

que dados dos valores A y B, retorne una cadena de acuerdo al siguiente cuadro:

$B - A < 0$	<b>Decreciente</b>	$B - A < 2\%$ de A	<b>Estable</b>
$B - A < 5\%$ de A	<b>Leve ascenso</b>	Resto	<b>En ascenso</b>

## Ejercicios Integradores

**Ej. MI-41:** Una bodega quiere lanzar una oferta para terminar con el stock de dos productos. Para ello cuenta con B cantidad de cajas de vino blanco y T cantidad de cajas de vino tinto. Desea armar la mayor cantidad posible de paquetes con la oferta y que todos los paquetes tengan igual cantidad de cajas de vino blanco y de vino tinto.

Se pide informar cuántos paquetes se podrán armar como máximo, y cuántas cajas de vino blanco y cuantas de vino tinto contendrán cada uno.

Utilice la funciones desarrolladas en ejercicios anteriores

**Ej. MI-41:** De un censo realizado en una población se conocen los siguientes datos:

- Día de nacimiento (2 dig.)
- Mes (2 dig.)
- Año (4 dig.)
- Sexo ('M'=masc. 'F'=fem.)

Con estos datos de cada habitante se forma un lote finalizado con un día cero. Desarrollar el programa que determine e imprima:

- 1) Cuántos nacimientos hubo en el mes de octubre de todos los años.
- 2) Cuántos nacimientos hubo antes del 9 de julio de 1990.
- 3) Cuántos nacimientos de mujeres hubo en la primavera del 1982.
- 4) Sexo de la persona más vieja (solo existe una).

**Ej. MI-50:** Desarrollar:

- a) Una función que reciba un número natural de 4 dígitos en formato de HHMM que corresponde a un tiempo determinado en horas y minutos, retorne ese tiempo en minutos.
- b) Un procedimiento que reciba el costo en pesos de un abono telefónico, la cantidad de minutos libres que incluye el abono, el cargo en pesos por minuto excedente y la cantidad de minutos utilizados por un abonado, retorne la cantidad de minutos excedidos y el monto en pesos a abonar (costo del abono más minutos excedidos por el costo de minutos excedidos) más el 21% del valor del IVA

Desarrolle un algoritmo que resuelva la siguiente situación problemática: Todos los fines de mes, una empresa de telefonía celular debe confeccionar las facturas con los consumos de todos sus abonados, que se realizan en tres turnos de trabajo: Mañana, Tarde y Noche.





Para ello se ingresará por teclado la siguiente información de cada celular:

- Número de celular 9 dígitos ( 0 indica cambio de turno)
- Nombre del abonado 20 caracteres
- Dirección del abonado 25 caracteres
- Tiempo utilizado 4 dígitos en formato HHMM
- Tipo de abono (carácter, A, B, C, D o E)

Dependiendo del tipo de abono que se tenga, el usuario tiene cierta cantidad de minutos libres, por los cuales no abona cargo extra, pero por cada minuto que se exceda debe abonar una suma extra según la siguiente tabla:

Plan	A	B	C	D	E
Costo	\$70	\$55	\$40	\$28	\$19
Minutos Libres	300	200	100	60	40
Cargo por minuto excedente	\$0.09	\$0.15	\$0.21	\$0.29	\$0.37

Emitir el siguiente listado por cada turno:

Turno Mañana				
Nombre del Abonado	Dirección	Minutos libres	Minutos Excedidos	Monto Total a Abonar
xxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	99999	99999	\$ 9999.99
xxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	99999	99999	\$ 9999.99
xxxxxxxxxxxxxx	xxxxxxxxxx	99999	99999	\$ 9999.99
.....				
Turno Tarde				
.....				
Turno Noche				
.....				

Informar por cada turno de trabajo:

- El nombre del abonado que debe abonar la factura más costosa y el monto de ésta.
- El nombre y el número de celular de la persona que realizó la mayor cantidad de minutos excedentes, indicando cuántos fueron.

Al final del día informar:

- El monto total facturado
- En que turno y en que orden dentro del turno apareció el abonado que utilizó la menor cantidad de minutos en el mes.

Utilice los subprogramas a) y b).