

## SOLUCIONES A LAS ACTIVIDADES DE LA PRÁCTICA 7: ARITMÉTICA MULTIPRECISIÓN

**NOTA:** las soluciones a las actividades son propuestas orientativas ya que a la hora de programar no existe una única solución; plagiar la solución no tiene ningún sentido, utilízela para corregir algún error o mejora su versión

**A) Escriba un programa que realice un desplazamiento unitario a la izquierda sobre un número de precisión arbitraria. Evalúe si el resultado es cero y si existe acarreo**

```
;-----  
; pr6-ac01.asm  
;-----  
; - El programa realiza un desplazamiento unitario  
; a la izquierda sobre un entero de precisión  
; arbitraria.  
; - Salva en sendas variables de tamaño byte el  
; acarreo final y si el resultado es nulo.  
;-----  
  
                DOSSEG  
                .MODEL SMALL  
  
                .STACK 100h  
  
                .DATA  
longitud        EQU    20  
  
enteroX         DW     longitud DUP("21"),0D0Ah,'$'      ;declaro word: 13,10 = 0D0Ah  
enteroY         DW     longitud DUP(0),0D0Ah,'$'  
banderas       DB     "acarreo: "  
acarreo        DB     "0"  
                DB     " cero: "  
cero           DB     "1",13,10,'$'  
  
                .CODE  
inicio:        MOV     AX, @DATA  
                MOV     DS, AX  
  
                MOV     CX, longitud  
                XOR     SI, SI  
                CLC  
                ;clear flag de acarreo  
                SAHF  
                ;salvo los flags  
otro:         MOV     DX, enteroX[SI]                    ;cargo una palabra del bignum  
                LAHF  
                ;recupero el flag de acarreo  
                SHL     DX, 1                            ;desplazamiento unitario  
                ;-----
```

**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

```

presentar:  LEA    DX, enteroX
            MOV    AH, 09h
            INT    21h

            LEA    DX, enteroY
            ;MOV   AH, 09h
            INT    21h

            LEA    DX, banderas
            ;MOV   AH, 09h
            INT    21h

            MOV    AX, 4C00h
            INT    21h

            END    inicio

```

## B) Suma y resta multiprecisión

```

;-----
; pr7-ac02.asm
;-----
; - X e Y son 2 números de longitud 10 bytes y valor constante.
; - También tiene una variable Z de longitud 10
;   bytes para recibir los resultados.
; - Las operaciones a realizar son suma o resta
; - Los operandos pueden ser X, Y ó Z pero el
;   resultado siempre es Z.
; - Mediante unos diálogos se selecciona primero
;   la operación a realizar y luego los operandos.
; - Finalizada la operación, se muestran los
;   operandos y el resultado en pantalla.
; - También se deben mostrar las banderas de cero
;   y acarreo del resultado.
;-----

```

```

DOSSEG
.MODEL SMALL

.STACK 100h

```

```

.DATA
longitud EQU 10
mensaje0 DB "Realiza una operación a elegir entre operandos a elegir",10,13
          DB "y salva el resultado en Z (* opción por defecto)",10,13,'$'
mensaje1 DB "Seleccione operación (*1:suma 2:resta 3:salir)",10,13,'$'
mensaje2 DB "Seleccione operando A (*1:X 2:Y 3:Z)",10,13,'$'
mensaje3 DB "Seleccione operando B (1:X *2:Y 3:Z)",10,13,'$'
enteroX  DB longitud DUP(30h),10,13,'$'
enteroY  DB longitud DUP(31h),10,13,'$'
enteroZ  DB longitud DUP(00h),10,13,'$'

```

**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**

```

.CODE
inicio:  MOV    AX, @DATA
        MOV    DS, AX

comienzo: LEA    DX, mensaje0
        MOV    AH, 09h
        INT    21h

        LEA    DX, mensaje1
        MOV    AH, 09h
        INT    21h

        MOV    AH, 07h                ;entrada de carácter sin eco
        INT    21h

        MOV    operacion, '+'
        CMP    AL, '3'
        JNE    seguir0
        JMP    salir
seguir0:  CMP    AL, '2'
        JNE    seguir1
        MOV    operacion, '-'

seguir1:  LEA    DX, mensaje2
        MOV    AH, 09h
        INT    21h

        MOV    AH, 07h                ;entrada de carácter sin eco
        INT    21h

        MOV    operandoA, OFFSET enteroX
        MOV    A, 'X'
        CMP    AL, '2'
        JNE    seguir2
        MOV    operandoA, OFFSET enteroY
        MOV    A, 'Y'
seguir2:  CMP    AL, '3'
        JNE    seguir3
        MOV    operandoA, OFFSET enteroZ
        MOV    A, 'Z'

seguir3:  LEA    DX, mensaje3
        MOV    AH, 09h
        INT    21h

        MOV    AH, 07h                ;entrada de carácter sin eco
        INT    21h

        MOV    operandoB, OFFSET enteroY
        MOV    B, 'Y'
        CMP    AL, '1'

```

**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

```

seguir5:  MOV    CX, longitud/2
          XOR    SI, SI
          MOV    cero, '1'           ;la bandera de cero a '1' indica que es cero
          CLC
          PUSHF                       ;pongo el CF a 0 y guardo estado en la pila
bucle:   MOV    BX, operandoA        ;leo componente de operandos
          MOV    AX, [BX+SI]
          MOV    BX, operandoB
          MOV    DX, [BX+SI]
          CMP    operacion, '-'      ;sumo o resto según esté configurado
          JE     resta
          POPF                          ;cargo el estado (por el acarreo)
          ADC    AX, DX
          JMP    comun
resta:   POPF
          SBB    AX, DX
comun:   PUSHF                       ;guardo estado en la pila (por el acarreo)
          JZ     salvar
          MOV    cero, '0'
salvar:  MOV    word ptr enteroZ[SI], AX ;salvo la componente del resultado
          ADD    SI, 2
          LOOP   bucle

          MOV    acarreo, '0'
          POPF                          ;recupero las banderas de la última operación
          JNC    seguir6
          MOV    acarreo, '1'

seguir6: MOV    AH, 09h
          LEA    DX, A                ;presento la operación que realizo
          INT    21h

          MOV    DX, operandoA        ;escribo el enteroX
          INT    21h

          MOV    DX, operandoB        ;escribo el enteroY
          INT    21h

          LEA    DX, enteroZ          ;escribo el enteroZ
          INT    21h

          MOV    AH, 09h
          LEA    DX, banderas         ;presento las banderas
          INT    21h

          JMP    comienzo

```

**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**

### C) Suma de números de precisión arbitraria en BCD

```
;-----  
; pr7-ac03.asm  
;-----  
; - El programa pide 2 enteros decimales de  
; longitud arbitraria no superior a 80 caracteres.  
; - La entrada es bloqueante, carácter a carácter  
; y sin eco. Se comprueba si el carácter es  
; numérico y si lo es se hace eco y se guarda.  
; El carácter ENTER finaliza la captura.  
; - Cada vez que se introduce un carácter no  
; numérico se emite un pitido.  
; - Los caracteres ASCII se convierten a BCD y se  
; suman ambos operandos.  
; - Finalmente se presenta el resultado  
;-----
```

```
DOSSEG  
.MODEL SMALL
```

```
.STACK 100h
```

```
.DATA
```

```
longitud EQU 12 ;no debe ser superior a 99  
  
mensaje1 DB 10, 13, "Introduce 2 enteros decimales de tamaño "  
DB 10, 13, "arbitrario no superior a "  
DB (longitud/10)+30h, ((longitud mod 10)mod 10)+30h  
DB " caracteres",13,10,'$'  
  
COMMENT #  
mensaje1 DB 10, 13, "Introduce 2 enteros decimales de tamaño "  
DB 10, 13, "arbitrario no superior a 80 caracteres",13,10,'$'  
  
#  
mensaje2 DB 10, 13, "Entero ", '$'  
mensaje3 DB ":",13,10,'$'  
enteroX DB longitud DUP(0)  
enteroY DB longitud DUP(0)  
suma DB longitud+1 DUP(0), '$'
```

```
.CODE
```

```
inicio: MOV AX, @DATA  
MOV DS, AX  
  
MOV AH, 09h ;emito mensaje1  
LEA DX, mensaje1  
INT 21h
```

**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**

```

MOV DL, 'Y'

XoY: MOV AH, 02H ;escribo X o Y
INT 21h

MOV AH, 09h ;emito mensaje3
LEA DX, mensaje3
INT 21h

MOV DL, 20h ;ASCII del espacio en blanco
MOV AH, 02H ;dejo en espacio en blanco
INT 21h

;COMIENZA LA CAPTURA DE DÍGITOS

XOR DI, DI
MOV CX, longitud

lee_tecla: MOV AH, 08h ;leo carácter sin eco
INT 21h

CMP AL, 0 ;compruebo si es carácter especial
JZ lee_tecla

CMP AL, 13 ;compruebo si es ENTER
JZ fin_oper

CMP AL, 30h ;compruebo que es una cifra
JB lee_tecla ;si no es menor que 30h ('0')
CMP AL, 39h ;no mayor que 39h ('9')
JA lee_tecla

MOV DL, AL
MOV AH, 02H ;escribo el dígito en la pantalla
INT 21h

PUSH AX ;salvo el dígito en la pila
INC DI
LOOP lee_tecla

fin_oper: CMP DI, 0 ;no se ha leído ningún carácter
JZ otro_oper

MOV CX, DI
MOV DI, longitud
MOV AX, 0

```

**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**

```

operar:      MOV     CX, longitud
             MOV     SI, longitud
             XOR     AX, AX

;REALIZO LA SUMA BCD

otro_digito: CLC                                     ;paso el posible acarreo en AH
             CMP     AH, 0                           ;al flag de acarreo
             JZ      sumar_digito
             STC
             MOV     AX, 0
sumar_digito: MOV     AL, enteroX[SI-1]
             ADC     AL, enteroY[SI-1]
             AAA
             OR      AL, 30h
             MOV     suma[SI], AL                   ;guardo el dígito BCD como ASCII
             DEC     SI
             LOOP    otro_digito

             OR      AH, 30h                         ;último acarreo
             MOV     suma[SI], AH

             MOV     AH, 09h                         ;emito CR, LF
             LEA     DX, mensaje3+1
             INT     21h

             MOV     AH, 09h                         ;emito CR, LF
             LEA     DX, mensaje3+1
             INT     21h

             MOV     CX, longitud
             XOR     DI, DI

buscar_ceros: CMP     suma[DI], 30h
             JNZ     presentar
             INC     DI
             LOOP    buscar_ceros

presentar:   MOV     AH, 09h                         ;presento la cadena del resultado
             LEA     DX, suma[DI]
             INT     21h

             MOV     AX, 4C00h
             INT     21h

END         inicio

```



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**