

Ejercicios

Tema 4. Estructuras de Repetición

1. Calcular el factorial de un número entero introducido por teclado.
2. Calcular de la suma y la media aritmética de N números reales. Solicitar el valor de N al usuario y cada uno de los N números reales.
3. Escribir un programa que lea desde teclado un valor N, seguido de N números, y calcule la media de los números positivos y la media de los números negativos.
4. Escribir un programa que pidiendo un valor N seguido de N números, calcule el máximo y mínimo de ese conjunto de N números.
5. Leer 10 valores desde teclado y mostrar la media de los pares y la media de los impares. Hacer tres versiones, con un bucle: for, while y do-while. Repetir el ejercicio considerando que el número de valores se le solicita al usuario.
6. Calcular el siguiente sumatorio. Solicitar el valor de n al usuario.

$$s = \sum_{i=1}^n i$$

7. Calcular el siguiente sumatorio. Solicitar el valor de n al usuario.

$$s = \sum_{i=0}^n \frac{1}{2^i} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \dots + \frac{1}{2^n}$$

8. Escribir un programa que diga si un número es primo o no.
9. Escribir un programa que, dado un número entero, imprima todos sus divisores o muestre el mensaje “el número es primo” si no tiene divisores.
10. Realizar la operación de multiplicación $a \times b$ de dos valores enteros positivos con sumas.
11. Realizar la operación de potenciación (a^b), de dos valores enteros positivos, con multiplicaciones.
12. Realizar la división entera a/b de dos valores enteros positivos mediante restas.
13. Obtener el resto de la división entera $a \% b$ de dos números enteros positivos mediante restas.
14. Escribir un programa que lea valores enteros hasta que se introduzca un 0 y calcule la media de los positivos y la media de los negativos.
15. Calcular la media de las notas de un conjunto de alumnos. La introducción de datos finaliza cuando el valor de la nota es -1 .
16. Escribir un programa que muestre por pantalla las tablas de multiplicar del 1 al 9.
17. Escribir un programa que calcule la expresión siguiente para un valor de x , mientras el último sumando sea mayor que 0.0001.

$$e^x \approx 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots + \frac{x^n}{n!}$$

18. Solicitar al usuario un valor entero y decir si es capicúa.
19. Los pacientes con síntomas de una cierta enfermedad son ingresados en el hospital si tienen un valor superior a 0.6 en la medición de un determinado índice, y son operados si el valor es superior a 0.9. Escribir un programa en C que lea desde teclado el número de pacientes seguido de la edad y el índice de cada paciente, y calcule la edad media de los pacientes analizados así como la edad media de los ingresados y la edad media de los operados.
20. Escribir un programa que lea las edades de un grupo de personas hasta que se introduce un número negativo y calcule:
 - La edad media.
 - La edad máxima.
 - La edad mínima.
 - El número de personas que están jubiladas.
 - Cuántos son menores de edad.
21. Escribir un programa que lea números enteros de teclado hasta que encuentre uno que cumpla las siguientes condiciones:
 - Múltiplo de 2.
 - No múltiplo de 5.
 - Mayor que 100.
 - Menor que 10.000.
22. Se dispone de los datos sobre las edades y coeficientes de inteligencia (CI) de los hijos de varias familias. El siguiente programa en C lee el número de familias y para cada familia lea el número de hijos así como la edad y el CI de cada hijo, y calcula:
 - El número máximo, mínimo y promedio de hijos por familia.
 - El CI máximo, mínimo y promedio de todos los hijos.
 - El CI promedio de los hijos menores de 6 años.
 - El CI promedio de los hijos mayores de 6 años.
23. En un bar sólo se sirven bocadillos y bebidas. Llegan N personas al bar y van pidiendo lo que quieren. Decir cuantas personas han cenado. Una persona cena si hay existencias de todo lo que pide. No se permite cambiar de elección. Inicialmente se leen las existencias de cada pan, relleno y bebida. Para cenar una persona puede seleccionar entre:
 - Tipo de pan: chapata o pirulí.
 - Relleno: ternera o tortilla.
 - Bebida: cerveza o coca-cola.
24. Leer un valor entero, positivo y comprobar si contiene la cifra 3.
25. Escribir un programa que lea un número entero y una posición dentro de este número, y muestre por pantalla la cifra que corresponde a la posición (suponiendo que en la posición 1 se encuentran las unidades). Por ejemplo:

| Valor | Posición | Salida por pantalla |
|--------|----------|---------------------|
| 3752 | 3 | 7 |
| 456778 | 1 | 8 |

26. Escribir un programa que lea las notas de 100 alumnos. Para cada uno se leen las calificaciones correspondientes a 7 asignaturas (numeradas del 1 al 7). Escribir la nota media del curso de cada alumno y de todos los alumnos.
27. En un colegio se han formado 10 equipos de 5 estudiantes cada uno para participar en unas pruebas deportivas, y se quiere seleccionar al mejor equipo para unos campeonatos regionales. Para ello, el comité del colegio realiza dos pruebas a cada uno de los estudiantes: carrera de 200m. y carrera de 1500m. El colegio ha establecido un tiempo máximo para cada una de las dos carreras de modo que si algún componente de un equipo supera el tiempo máximo establecido en alguna de las dos pruebas, el equipo es desestimado. De todos los posibles equipos candidatos (equipos no desestimados), el colegio seleccionará aquél cuya suma de tiempos de las dos pruebas de todos sus integrantes sea menor. Se pide un programa que resuelva el problema anterior y determine al final si existe algún equipo del colegio que pueda participar en los campeonatos regionales; en dicho caso mostrar por pantalla cuál es el equipo seleccionado (indicar simplemente el número del equipo) y el tiempo total empleado por dicho equipo. Nota: Los tiempos máximos establecidos por el colegio para cada una de las dos pruebas pueden solicitarse por teclado o bien especificarlo al principio del programa como constantes simbólicas.
28. En una industria se fabrican planchas rectangulares que se venden en lotes de 10 planchas. Una plancha se considera defectuosa si su superficie (ancho x largo) es inferior a $4.4m^2$, y se considera buena si es superior. Un lote se considera defectuoso si tiene una o más planchas defectuosas, y bueno si todas sus planchas son buenas. Se dispone de los datos sobre el ancho y el largo de 500 planchas correspondientes a 50 lotes. Escribir un programa en C que lea dichos datos (ancho y largo de las planchas) y escriba el número de lotes buenos, y la superficie media de todas las planchas de los lotes buenos. Nótese que no se pide la superficie media de todas las planchas buenas. El programa debe diseñarse de modo que cuando se detecte que una plancha de un lote es defectuosa no siga pidiendo los datos de las restantes planchas del mismo lote. No se admite una solución que emplee vectores (se pueden solicitar los datos ordenados por lotes).
29. Escribir un programa que vaya pidiendo al usuario valores enteros hasta que introduzca un valor negativo, después debe indicar los 3 valores mayores. Por ejemplo, si el usuario introduce los números: 1, 34, 45, 3, 2, 10, 9, 8, 78, 55, 3, 78, 43 y -5, el programa deber a mostrar: 78, 55, 45. Nótese que en el ejemplo el valor 78 aparece dos veces, pero solo se considera una vez entre los tres mayores. Es decir, los valores máximos repetidos únicamente se tienen en cuenta una vez. El orden en el que aparezcan los 3 valores máximos es irrelevante. Aunque en el ejemplo salgan ordenados de mayor a menor, al revés o sin orden también es correcto. Si el usuario introduce menos de tres valores el programa sólo mostrará como mayores los que se han introducido. Por ejemplo, si el usuario introduce: 3, 78, -5, la solución será: 3, 78.
30. Escribir un programa que solicite un número entero N, y que para todo múltiplo X de N menor que 100, calcule el producto de todos los números impares menores que X. El programa deberá mostrar el valor de la suma de todos los productos calculados. Para N=3:

| | |
|-----|--|
| 3 | mostrar 1 |
| 6 | mostrar el resultado de $5 * 3 * 1$ |
| 9 | mostrar el resultado de $7 * 5 * 3 * 1$ |
| ... | |
| 99 | mostrar el resultado de $97 * 95 * \dots * 3 * 1$ |
| | Al terminar, mostrar el resultado de $1 + (5 * 3 * 1) + (7 * 5 * 3 * 1) + \dots$ |

31. Escribir un programa para evaluar el siguiente polinomio para un valor de n solicitado al usuario:

$$y = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i} \left(\frac{x-1}{x} \right)^i = \left(\frac{x-1}{x} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{x-1}{x} \right)^2 + \frac{1}{3} \left(\frac{x-1}{x} \right)^3 + \dots + \frac{1}{n} \left(\frac{x-1}{x} \right)^n$$

32. Cálculo un número combinatorio para un valor de $n \geq 0$ $m \geq 0$ (ambas solicitadas al usuario).

$$\binom{m}{n} = \frac{m!}{n!(m-n)!}$$

33. Escribir un programa que calcule la función trigonométrica seno en un punto mediante la expresión de un desarrollo en serie de la misma. El valor de x se pedirá al usuario, pero sólo se aceptarán valores comprendidos entre 0 y 20 radianes, considerándose erróneos otros valores. Se considerará que valor obtenido es correcto cuando el último sumando de la serie anterior sea menor que un error residual máximo e (solicitado al usuario). El programa debe mostrar:

- El valor de $\text{sen}(x)$ obtenido utilizando la siguiente instrucción en C: $\text{sin}(x)$;
- El valor de $\text{sen}(x)$ calculado haciendo uso del desarrollo en serie anterior.
- El número de iteraciones realizadas para obtener el último valor.

$$\text{sen}(x) = \sum_{i=0}^{\infty} (-1)^i \frac{x^{2i+1}}{(2i+1)!}$$

34. Descomponer valores enteros positivos en producto de factores primos. El programa irá leyendo como datos sucesivos valores enteros no negativos. Para cada uno de ellos calculará e imprimirá su descomposición en factores primos. Un valor negativo marcará el final de los datos. El programa deberá hacer algo razonable sean cuales fueren los datos leídos.

| Datos | Resultado |
|-------|---|
| 36 | $36 = 2 \times 2 \times 3 \times 3$ |
| 13 | $13 = 13$ |
| 1000 | $1000 = 2 \times 2 \times 2 \times 5 \times 5 \times 5$ |
| 1 | $1 = 1$ |
| -1 | |

35. Una persona dispone de una cantidad de euros que quiere repartir a un conjunto de personas. A cada persona le da una cantidad de dinero proporcional a la edad de la misma. Por ejemplo, si una persona tiene 17 años recibirá 170€ y si tiene 32 años recibirá 320€. Escribir un programa que devuelva el número de personas que podrán recibir una cantidad de dinero. Cuando la cantidad de dinero ya no es suficiente para dársela a una persona, suponemos que no existen más personas y que por tanto el programa finaliza.

36. El número de individuos de una población animal afectada por una epidemia se reduce a la quinta parte cada año. Escribir un programa que lea el número de individuos inicial y un número de años N y escriba el número de individuos que quedarán en cada uno de los siguientes N años (al cabo de 1 año, al cabo de 2 años, ..., al cabo de N años)

37. Se conocen los gastos en vivienda, alimentación, energía, vestuario y transportes de una familia durante cada uno de los 12 meses del año. Escribir un programa que lea dichos datos y muestre por pantalla el gasto total en cada trimestre, el gasto total anual y el porcentaje de gasto de cada concepto sobre el total anual.

38. Una población de bacterias crece diariamente de acuerdo al siguiente patrón:

- Si existen menos de 700 bacterias, la población se triplica
- Si existen entre 700 y 6.000 bacterias, la población disminuye su tasa de crecimiento a un tercio del existente cada día
- Si hay más de 6.000 y menos de 8.000, la población entra en crisis y empieza a decrecer a una tasa de $1/32$ diario

- Si hay más de 8.000, la población se estabiliza y crece a una tasa de 1/78 diario

Escribir un programa que lea la población inicial de bacterias, un límite de crecimiento deseado y diga cuántos días se necesitan para alcanzar esa población, teniendo en cuenta los esquemas de crecimiento especificados.

39. Un autobús hace un recorrido por una ciudad desde un punto inicial donde suben N personas hasta un punto final donde descienden todas. El autobús realiza X paradas intermedias. Se sabe que en las paradas intermedias suben siempre 3 personas más que en la parada anterior y que desciende el 50% de la gente del autobús (sin contar los que suben en dicha parada). ¿Cuántas personas llegarán hasta el final del trayecto? Pedir al usuario los valores de N y X. Por ejemplo, para N = 10 y X = 3:

| Parada | Bajan | Suben | Total |
|-----------------|-------|-------|-------|
| Inicio | - | 10 | 10 |
| 1 | 5 | 9 | 12 |
| 2 | 13 | 16 | 19 |
| 3 | 18 | 25 | 32 |
| Fin de trayecto | | - | 32 |

40. Escribir un programa que sume las cifras de un número entero positivo.

962 9 + 6 + 2 = 17
 1 + 7 = 8
 El resultado es 8

41. Escribir un programa que obtenga las parejas de números cuya suma sea igual a un número entero positivo solicitado al usuario. Las parejas de números no podrán repetirse. Ejemplo: si el número es el 9, las parejas serían:

0 y 9 1 y 8 2 y 7 3 y 6 4 y 5

42. Repetir el ejercicio anterior de forma que cada uno de los números de la pareja sea múltiplo de 2.
43. Dos números se dice que son **amigos** si cada uno de ellos es igual a la suma de los divisores del otro. Solicitar un valor entero N al usuario y mostrar todas las parejas de números amigos menores que N. Por ejemplo, si el usuario teclea N=300, los números amigos hasta ese valor son el 220 y el 284:

- Suma de los divisores de 220 = 1 + 2+ 4+ 5+10+11+20+22+44+55+110 = 284
- Suma de los divisores de 284 = 1+2+4+71+142 = 220

44. Escribir un programa que solicite un valor N al usuario y calcule todos los números perfectos menores que N. Se dice que un número es **perfecto** cuando es igual a la suma de todos sus divisores, exceptuando el propio número. Por ejemplo:

- 6 es perfecto = 1 + 2 + 3
- 28 es perfecto = 1 + 2 + 4 + 7 + 14

45. El número mágico de una persona puede considerarse como la suma de las cifras de su día de nacimiento, repitiendo el proceso hasta que la suma de las cifras devuelva un número menor de 10. Leer la fecha de nacimiento de una persona, utilizando el formato aaaammdd (utilizando un único entero) y calcular su número mágico. Por ejemplo, alguien nacido el 7 de Marzo de 1965 (la entrada sería 196537) tendría como número mágico el 4, esto es:

- 7 + 3 + 1 + 9 + 6 + 5 = 31
- 3 + 1 = 4

46. Escribir un programa que muestre por pantalla un cuadrado de dígitos para un valor de n solicitado al usuario. Por ejemplo, para n=5:

```

1 2 3 4 5
1 2 3 4 5
1 2 3 4 5
1 2 3 4 5
1 2 3 4 5
    
```

47. Escribir un programa para mostrar por pantalla cada una de las siguientes pirámides de dígitos para un valor de n entre 1 y 9 (validarlo). Por ejemplo, para n=5:

| |
|-----------|
| 1 |
| 1 2 |
| 1 2 3 |
| 1 2 3 4 |
| 1 2 3 4 5 |

| |
|-----------|
| 1 2 3 4 5 |
| 1 2 3 4 |
| 1 2 3 |
| 1 2 |
| 1 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 |
| | | | 1 | 2 |
| | | 1 | 2 | 3 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | 1 | 2 | 3 |
| | | | 1 | 2 |
| | | | | 1 |

48. El programa consiste en hacer figuras con dígitos. Se muestra por pantalla un menú que permite solicitar al usuario la figura a dibujar (una opción para cada figura). Una vez leída la figura presenta el siguiente menú se solicita al usuario el valor de n. Para n=5 las posibles figuras son:

| Pirámide | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | | | 1 | | | | | |
| | | | 1 | 2 | 1 | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |

| Pirámide invertida | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 3 | 2 | 1 | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | | | |
| | | | 1 | 2 | 1 | | | | |
| | | | | 1 | | | | | |

| Cuadrado | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |
| 2 | | | | | | | | | 2 |
| 3 | | | | | | | | | 3 |
| 4 | | | | | | | | | 4 |
| 5 | | | | | | | | | 5 |
| 4 | | | | | | | | | 4 |
| 3 | | | | | | | | | 3 |
| 2 | | | | | | | | | 2 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | |

| Cruz | | | | | | | | | |
|------|---|---|---|---|---|--|--|---|---|
| 1 | | | | | | | | | 1 |
| | 2 | | | | | | | | 2 |
| | | 3 | | | | | | 3 | |
| | | | 4 | | 4 | | | | |
| | | | | 5 | | | | | |
| | | | 4 | | 4 | | | | |
| | | 3 | | | | | | 3 | |
| | 2 | | | | | | | | 2 |
| 1 | | | | | | | | | 1 |

49. Escribir un programa que lea por teclado un numero N entre 1 y 20 y escriba un cuadrado de lado N formado por:

- Asteriscos en la parte inferior de la diagonal principal.
- Guiones en la diagonal principal.
- Signos más por encima de la diagonal principal.

El programa debe dar un mensaje de error cuando el número N no está en los límites indicados y solicitar nuevamente el valor N al usuario.

Para N=4

```

- + + +
* - + +
* * - +
* * * -
    
```

50. Escribir un programa que muestre la figura de caracteres siguiente. El valor del carácter máximo mostrado se le debe pedir al usuario. Los únicos valores válidos son del 'a' a la 'i'.

```

          a
        a b a
      a b c b a
    a b c d c b a
      a b c b a
        a b a
          a
    
```

51. Realizar un programa que invierta un número introducido por teclado. Debe solicitar un valor entero y mostrar el mismo número con sus cifras invertidas. Si el número es negativo debe seguir siéndolo.

```

-12345  ⇨  -54321
 54300  ⇨   00543
    
```

52. Dado el siguiente programa en C responder a las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál sería el resultado del programa si los datos introducidos fuesen 3 y 6? Demostrarlo con una traza.
- ¿Y si los datos introducidos fueran 7 y 7? No se pide traza.
- ¿El resultado del programa depende del orden en que se introducen los datos? Explicar por qué.
- Expresar con una fórmula que cálculo hace este programa cuando $a \leq b$.

```

void main()
{
int a, b, i, aux, resultado;
printf ("Introduce dos números enteros ");
scanf ("%d%d", &a, &b);
if (a>b)
    {
    aux=a;
    a=b;
    b=aux;

resultado = 1;
for (i=a+1; i<=b; i=i+1)
    {
    resultado = resultado * i;
    }
printf ("El resultado es: %d\n", resultado);
}
    
```

53. Realizar la traza del siguiente programa:

```

void main()
{
int A, B, D, N, M=0, i=0, j, k;

printf ("Introduce un numero entero: ");
scanf ("%d", &N);

A=N;
    
```

```

while ((A/10) != 0)
{
    A=A/10;
    i++;
}
B=N;
for (j=i; j>=0; j--)
{
    D=1;
    for (k=0; k<j; k++) D=D*10;
    M=M+(B%10)*D;
    B=B/10;
}
printf ("El resultado es %d\n", M);
}

```

54. Dado el siguiente programa en C responde a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál sería el resultado del programa si todos los datos introducidos son 15 y 21? Demuéstralo con una traza
- ¿Y si los datos introducidos fuesen 12 y 7?
- Si el programa escribiese al final misterioB en vez de misterioA, ¿el resultado sería el mismo?

```

void main()
{
    int numeroX, numeroY, misterioA, misterioB, misterioC;

    printf ("Introduzca dos numeros: ");
    scanf ("%d%d", &numeroX, &numeroY);
    misterioA = numeroX;
    misterioB = numeroY;
    while (misterioA != misterioB)
    {
        if (misterioA < misterioB)
        {
            misterioC=misterioA;
            misterioA=misterioB;
            misterioB=misterioC;
        }
        else misterioA=misterioA-misterioB;
    }
    printf ("El resultado es: %d \n", misterioA);
}

```