

Programa entregable 1

Informática GIA

Grupo M5. Curso 2018–19

Resumen

Se describe a continuación el primer programa entregable dentro de las actividades de evaluación continua del grupo M5.

1. Objetivo del ejercicio

El objetivo de este ejercicio es la escritura de un programa que implemente el algoritmo empleado en el Antiguo Egipto para multiplicar números enteros, que requiere solamente divisiones por 2, multiplicaciones por 2 y sumas.

Aunque puede encontrarse la descripción de este algoritmo en numerosos textos, para facilitar la tarea éste será descrito (sobre un ejemplo) en la siguiente sección.

2. Descripción del algoritmo

Se considera el cálculo del producto de los naturales 47 y 23. El algoritmo procede del modo siguiente:

- (1) Construye una tabla con dos columnas. En la primera fila se colocan los dos números que se quieren multiplicar (tal y como se muestra en la siguiente tabla para el ejemplo considerado).

47		23
<hr/>		

- (2) A continuación, en la primera columna se colocan (ordenadas de forma creciente) las potencias enteras de 2 comenzando por 2^0 y terminando con la potencia 2^m donde m es el mayor entero tal que 2^m es menor que el primer número que se quiere multiplicar (en este caso $m = 5$ pues $2^5 = 32 < 47$ pero $2^6 = 64 > 47$).

47	23
1	
2	
4	
8	
16	
32	

- (3) Ahora la segunda columna se rellena con los productos del segundo número a multiplicar por las correspondientes potencias de 2 (comenzando por el producto por 2^0 y concluyendo con 2^m), de modo que la tabla queda finalmente (para el ejemplo considerado) de la forma

47	23
1	23
2	46
4	92
8	184
16	368
32	736

- (4) Se considera ahora la descomposición del primer número en potencias de 2 (esto es, se calcula su expresión binaria). En el ejemplo considerado, se tiene

$$47 = 1 + 2 + 4 + 8 + 32$$

- (5) Se seleccionan de la tabla las líneas correspondientes a las potencias de 2 que aparecen en la descomposición del primer número (representadas en rojo en la tabla) y se suman los números que aparecen, en esas líneas, en la segunda columna.

47	23
1	23
2	46
4	92
8	184
16	368
32	736

Se obtiene así finalmente que el producto 47×23 resulta:

$$23 + 46 + 92 + 184 + 736 = 1081$$

Obsérvese que, de tener que realizarse este algoritmo a mano, resulta preferible colocar en la primera columna el número más pequeño. Por otro lado, puede observarse claramente el fundamento de este algoritmo reescribiendo

$$47 \times 23 = (1 + 2 + 4 + 8 + 32) \times 23 = 23 + 46 + 92 + 184 + 736$$

3. Requisitos del programa

El programa deberá solicitar (por teclado) dos números naturales inferiores a 100 y devolverá (por pantalla) su producto calculado mediante el algoritmo descrito.

Se deberán verificar los siguientes requisitos en el programa que se escriba:

1. El programa se asegurará de que los dos números que se introducen son naturales inferiores a 100 antes de proceder con el cálculo del producto. Si el usuario introdujese un entero incorrecto, se deberá advertir del error y solicitar un nuevo dato (esta operación se deberá repetir tantas veces como sea necesario). Si se quiere, se puede asumir que el usuario proporciona siempre un número entero (limitando la comprobación a que el valor se encuentre en el intervalo correcto).
2. El programa preguntará al usuario (por teclado) si desea que le muestre la tabla completa generada por el algoritmo. En caso afirmativo, esta tabla se mostrará con un formato similar al empleado este documento en el paso 3.

4. Entrega y evaluación

Este ejercicio se deberá entregar antes de las 00:00 horas del día 26 de noviembre de 2018. La entrega se hará a través de la plataforma Moodle tal y como se detallará más adelante.

La entrega incluye (exclusivamente) dos archivos:

1. El archivo fuente del programa desarrollado, cuyo nombre será `abc_pr01.f90` donde `abc` se sustituirá por la iniciales del nombre y apellidos del alumno.
2. Un documento en formato `pdf` con el informe que se describe más abajo. El nombre del archivo (con la misma convención que en el caso anterior) será `abc_pr01.pdf`

El informe deberá (además de identificar claramente a su autor) cubrir los siguientes aspectos:

1. Descripción (breve) de la implementación en el código desarrollado
2. Pruebas de validación del código llevadas a cabo
3. Bibliografía y otras fuentes de información (incluyendo códigos) empleados en el desarrollo del ejercicio.

Para la evaluación se tendrá en cuenta tanto el código desarrollado como el informe presentado. Al mismo tiempo, los alumnos serán convocados al despacho del profesor y se les solicitará explicar algunos aspectos de la implementación del algoritmo y llevar a cabo modificaciones del código para cubrir nuevas funcionalidades de éste.