

INSTRUCCIONES:

1. Resuelva este ejercicio en las mismas condiciones en que realizará el examen: dos horas de tiempo y sin emplear ningún material.
2. Revise sus contestaciones, empleando para ello el texto y el IDE de C++ que esté usando para estudiar la asignatura.
3. Compare sus respuestas revisadas con la solución.

Pregunta 1 (1 punto)

Señale razonadamente la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes:

- A. En el contador de programa de la máquina de von Neumann se almacena el siguiente dato con el que va a operar la unidad aritmética.
- B. ALGOL 60 introdujo el concepto de bloque de código.
- C. El programa que enlaza el código objeto con los programas del sistema operativo y con otro código objeto se denomina intérprete.
- D. El preprocesador se encarga de procesar un programa inmediatamente antes de que éste sea compilado.

Pregunta 2 (1 punto)

Señale razonadamente la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes:

- A. En el lenguaje C++, si el programador no inicializa una variable o un array de un tipo básico, la implementación siempre la inicializa a su valor por defecto.
- B. El operador **delete** de C++ sólo puede ser aplicado a un puntero que apunta a una variable en memoria dinámica.
- C. La sentencia `x = i++;` es equivalente a estas dos sentencias `x = i;` `i = i + 1;`
- D. Los operadores relacionales siempre tienen menor precedencia que los aritméticos.

Pregunta 3 (1 punto)

Escriba la salida por consola producida al ejecutar el programa en C++ escrito a continuación.

```
#include <iostream>
int main()
{
    std::cout << "\tValor" << std::endl;
    int *p1, *p2;
    p1 = new int;
    *p1 = 5;
    std::cout << "\t*p1: " << *p1 << std::endl;
    p2 = p1;
    std::cout << "\t*p1: " << *p1 << std::endl;
    std::cout << "\t*p2: " << *p2 << std::endl;
    *p2 = 2;
    std::cout << "\t*p1: " << *p1 << std::endl;
    std::cout << "\t*p2: " << *p2 << std::endl;
    p2 = new int;
    std::cout << "\t*p1: " << *p1 << std::endl;
    std::cout << "\t*p2: " << *p2 << std::endl;
    *p1 = 8;
    std::cout << "\t*p1: " << *p1 << std::endl;
    std::cout << "\t*p2: " << *p2 << std::endl;
    return 0;
}
```

Pregunta 4 (1 punto)

Señale razonadamente la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes:

- A. En FORTRAN 90 no existen bucles controlados mediante expresión Booleana.
- B. La sentencia **continue** de Java hace que finalice la ejecución del bucle, pasando el control a la sentencia siguiente al bucle.
- C. Los lenguajes C y FORTRAN no facilitan la gestión de las excepciones.
- D. El tipo de la excepción en C++ puede ser un tipo básico del lenguaje, uno de los tipos declarados en la librería estándar de C++ o un tipo definido por el usuario.

Pregunta 5 (1 punto)

Escriba la salida por consola producida al ejecutar el programa en C++ escrito a continuación.

```
#include <iostream>
#include <list>
#include <iterator>
#include <sstream>
#include <algorithm>

std::string listaInt2string(std::list<int> &lst) {
    std::stringstream ss;
    if (lst.empty()) {
        ss << "(lista vacia)";
    } else {
        std::list<int>::iterator p = lst.begin();
        ss << "(" << lst.size() << " elementos):\t";
        while (p!=lst.end()) {
            ss << *p << " ";
            p++;
        } //FIN WHILE
    } //FIN IF
    return ss.str();
}

int main()
{
    std::list<int> lista1, lista2;
    for (int i=0; i<6; ++i) {
        lista1.push_back(i);
        lista2.push_front(i);
    }
    std::cout << "lista1 -1 " << listaInt2string(lista1) << std::endl;
    std::cout << "lista2 -1 " << listaInt2string(lista2) << std::endl;
    lista2.splice(find(lista2.begin()), lista2.end(), 3, lista1);
    std::cout << "lista1 -2 " << listaInt2string(lista1) << std::endl;
    std::cout << "lista2 -2 " << listaInt2string(lista2) << std::endl;
    lista2.splice(lista2.end(), lista2, lista2.begin());
    std::cout << "lista1 -3 " << listaInt2string(lista1) << std::endl;
    std::cout << "lista2 -3 " << listaInt2string(lista2) << std::endl;
    lista2.sort();
    lista1 = lista2;
    std::cout << "lista1 -4 " << listaInt2string(lista1) << std::endl;
    std::cout << "lista2 -4 " << listaInt2string(lista2) << std::endl;
    lista1.merge(lista2);
    std::cout << "lista1 -5 " << listaInt2string(lista1) << std::endl;
    std::cout << "lista2 -5 " << listaInt2string(lista2) << std::endl;
}
```

Pregunta 6 (2 puntos)

Programe una función recursiva, denominada `mcd`, con dos argumentos enteros y que devuelva un valor entero: el máximo común divisor de los dos argumentos. La declaración de la función es:

```
int mcd(int, int);
```

El cálculo debe realizarse aplicando el algoritmo de Euclides, que se describe a continuación.

Supongamos que se desea calcular el máximo común divisor de dos números enteros, a los que llamaremos a y b , satisfaciéndose que $a \geq b$ y $b \neq 0$. Es posible demostrar que:

$$\text{mcd}(a, b) = \text{mcd}(b, a \bmod b)$$

donde $a \bmod b$ es el resto de la división entera de a por b .

Asimismo, debe tenerse en cuenta que:

$$\text{mcd}(a, 0) = a$$

Por ejemplo:

$$\text{mcd}(30, 12) = \text{mcd}(12, 6) = \text{mcd}(6, 0) = 6$$

Pregunta 7 (3 puntos)

Programe una función llamada `monteCarlo` que calcule, aplicando el método de Monte Carlo, la integral definida de cualquier función de una variable y el error en la estimación de la integral. La declaración de la función es:

```
double monteCarlo(double (*f)(double),  
                  double a, double b, int N,  
                  double& errest);
```

donde f es la función a integrar, a y b son, respectivamente, los límites inferior y superior del intervalo de integración, N es la cantidad de números aleatorios usados en el cálculo de la integral y `errest` es el error en la estimación de la integral.

El método que debe emplearse para estimar el valor de la integral y el error cometido es el siguiente. Supongamos que se generan N observaciones independientes, $x_1, \dots, x_N$, de una variable aleatoria que está uniformemente distribuida en el intervalo $[a, b]$. Puede estimarse el valor de la integral de la función $f(x)$ en el intervalo $[a, b]$ de la forma siguiente:

$$\int_a^b f(x) dx = (b - a) \cdot |f|$$

donde

$$|f| = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N f(x_i)$$

El error en la estimación de la integral se calcula de la expresión siguiente:

$$errest = (b - a) \cdot \sqrt{\frac{|f^2| - |f|^2}{N}}$$

donde

$$|f^2| = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N f^2(x_i)$$