

LABORATORIO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES

Proyecto de investigación para optar al título de
Magister en E-Learning

LABORATORIO VIRTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORES

Autor: Carlos Eduardo Alvarez Martinez

Director: Cesar Darío Guerrero Santander

Problema

Formular estrategias didácticas para enseñanza de la programación de computadores que se apoyen en el uso de laboratorios virtuales para desarrollar prácticas que permitan al docente conocer y actuar con rapidez sobre los planteamientos que el estudiante sigue a medida que se enfrenta a las diferentes etapas para solución de problemas

Objetivo General

Construir un entorno virtual para el desarrollo de prácticas de programación de computadores, mediante la aplicación de un modelo que permita la integración de materiales didácticos con un sistema de gestión de prácticas virtuales.

Objetivos Específicos

1. Analizar experiencias significativas a nivel local e internacional en el contexto de la utilización de entornos virtuales para la enseñanza de fundamentos de programación con apoyo de laboratorios virtuales.
2. Caracterizar las estrategias metodológicas para el desarrollo de prácticas de laboratorio utilizadas en la enseñanza tradicional de fundamentos de programación en ingeniería.

Objetivos Específicos

3. Definir un modelo conceptual para la elaboración del entorno virtual de enseñanza orientado al aprovechamiento de las prácticas de programación como escenario para cualificar las necesidades de apoyo a los estudiantes y mejorar el apoyo del profesor en el proceso de aprendizaje.
4. Implementar en un entorno virtual un curso de fundamentos de programación de computadores que haga uso de los elementos formulados en el modelo y maximice la utilización de las prácticas de laboratorio a través de un sistema de gestión de aprendizaje.

Estado del arte

Universidad de Hong Kong: envío del código fuente, ejecución de programas con casos de prueba predefinidos

Sistema WPAS: codificación en línea, depuración de programas, evaluación por pares

Estado del arte

VPL (Virtual Programming Lab): edición de código fuente, ejecución y depuración remota de programas. Ejecución de casos de prueba, análisis de similitudes

Universidad de los Andes: Proyecto CUIP2 (modelo estructurado en: modelamiento, algorítmica, tecnología, herramientas, procesos de software, metodología, elementos estructuradores)

Estado del arte

Universidad Nacional de Colombia: ambiente de aprendizaje SABATO (metodología: planteamiento de problemas, discusiones grupales, investigación individual, reporte final y exposición magistral)

Universidad Autónoma de Bucaramanga: ambiente virtual de aprendizaje de apoyo a la enseñanza de la programación orientada a objetos

Metodología

Revisión de la literatura nacional e internacional

Revisión de metodologías tradicionales en la enseñanza de la programación

Definición del modelo conceptual basado en el análisis previo

Metodología

Diseño de la estructura del curso virtual

Desarrollo e integración de componentes en el curso virtual

Revisión del curso virtual por parte de los grupos focales definidos

Metodología

Evaluación de la experiencia con el curso

Resultados obtenidos

- Percepción de los estudiantes sobre las prácticas tradicionales de laboratorio
- Modelo conceptual para la realización de prácticas virtuales de laboratorio
- Diseño de la interfaz para realización de prácticas virtuales de laboratorio
- Prueba piloto

Percepción de los estudiantes sobre las prácticas tradicionales

25.6% No hay una metodología definida para la realización de prácticas de laboratorio.

38.5% No existen guías de laboratorio.

28.2% Objetivos de las prácticas son de claridad entre insuficiente y aceptable.

17.9% Tiempo asignado para la realización de la práctica no es suficiente.

Laboratorio virtual para la enseñanza de Fundamentos de Programación de Computadores

17.9% Frecuencia de atención del docente durante la práctica de laboratorio entre deficiente y aceptable.

25.6% El docente no alcanza a dar atención a todas la inquietudes del grupo de estudiantes.

Modelo conceptual para la realización de prácticas virtuales de laboratorio

Elementos que se integran en el modelo:

- modelo pedagógico
- materiales didácticos
- entorno de comunicación
- recursos tecnológicos
- metodología de trabajo

Modelo pedagógico

Constructivismo y aprendizaje basado en problemas

El proceso cognitivo interno del estudiante, en el que se construyen estructuras mentales que permiten establecer relaciones solidas entre los conocimientos que se requieren para analizar problemas, planear estrategias de solución, diseñar algoritmos y desarrollar programas que los solucionen

En la práctica de laboratorio el estudiante:

- Se familiariza con los conocimientos propios del entorno del problema
- Establece relaciones con los fundamentos de programación
- Reflexiona sobre los conocimientos tratados en clase teórica
- Prueba los conocimientos
- Practica y transforma sus saberes previos
- Interacción con los nuevos conocimientos, con el profesor y sus compañeros

Materiales didácticos

Conjunto de materiales de fundamentación teórica, ejemplos y demostraciones multimedia

Entorno de comunicación

La comunicación e interacción entre el profesor con sus estudiantes en clase presencial es inherente a la ubicación en un mismo espacio físico.

La realización de prácticas fuera del laboratorio requiere la adopción de medios de comunicación adecuados para garantizar la interacción fluida entre el profesor y los estudiantes

Los foros permiten la comunicación grupal con el fin orientar a todo el grupo, o la comunicación individual para hacer acompañamiento personalizado

Recursos tecnológicos

Unión de cuatro elementos integrados al interior de un aula virtual de una plataforma LMS:

- lección
- Wiki
- módulo VPL
- foro

Metodología de trabajo

Momento 1. Pre-práctica

Momento 2. Inicio de la práctica

Momento 3. Acompañamiento en el desarrollo de la práctica

Metodología de trabajo

Momento 1. Pre-práctica

Momento 2. Inicio de la práctica

Momento 3. Acompañamiento en el desarrollo de la práctica

Interfaz para realización de prácticas virtuales de laboratorio



Los procesos condicionales

Práctica de laboratorio

Objetivos

El estudiante profundizará en la elaboración de aplicaciones que involucran la toma de decisiones como herramienta principal en la solución de problemas.

- Conocerá los principios que siguen las estructuras de control selectivo
- Construirá expresiones relacionales y lógicas para controlar la toma de decisiones que se utilizan en control selectivo
- Profundizará en el uso de las estructuras de control if, if else y switch
- Diseñará programas utilizando estructuras selectivas simples, dobles, múltiples y anidadas

Metodología de trabajo

Antes de iniciar la actividad práctica es necesario tener presentes todos los aspectos conceptuales alrededor de análisis de problemas, el manejo de las estructuras de control selectivo, y el diseño de programas con lenguaje C++. Para el desarrollo de la práctica se sugiere consultar primero los materiales de fundamentación sobre control selectivo y los ejemplos disponibles a continuación.

Posteriormente ingrese al espacio de práctica de laboratorio para revisar atentamente el enunciado de cada ejercicio, realizar el análisis del problema, diseñar el programa en C++, e interactuar con el docente.

Cuando tenga inquietudes relacionadas con el desarrollo de la práctica, ingrese al espacio de acompañamiento docente y cree un nuevo tema de discusión escribiendo su mensaje con claridad. La realimentación de sus preguntas se publicará como respuesta a los mensajes enviados.

Adicionalmente, el espacio de acompañamiento docente se utilizará para publicar los comentarios específicos sobre el trabajo elaborado y los resultados de su evaluación.



Fundamentos sobre control selectivo



Ejemplos



Práctica de laboratorio en C++

Contenido de una página de lección

Fundamentación teórica

Representación en diagrama de flujo,
pseudocódigo y lenguaje C++

Demostración

Fundamentos sobre control selectivo

Menú Lección

Control selectivo

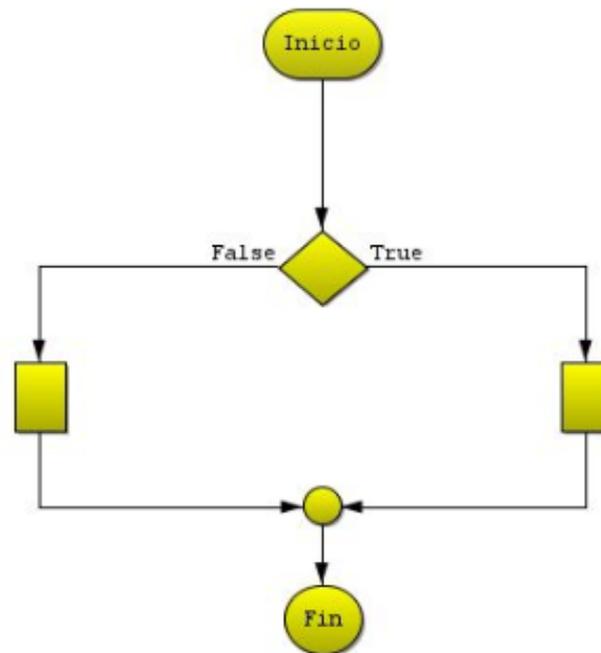
Estructura Si Entonces Sino

Estructura Si Entonces

Estructura Según Hacer

Control selectivo

En el contexto de la programación estructurada se establece el control selectivo como la estructura de ejecución de instrucciones que permite la bifurcación de los pasos a seguir para solucionar un problema de acuerdo con la validación de una expresión de tipo relacional (comparación). Como resultado de la validación se da la posibilidad de seguir uno de varios posibles caminos que agrupan instrucciones a realizar. Cada grupo de instrucciones se ejecuta si y solo si el resultado de la comparación corresponde al valor de verdad adecuado para su realización. En caso de obtener resultado verdadero se ejecuta un grupo de instrucciones y en caso contrario se ejecuta otro grupo. Los caminos son mutuamente excluyentes de modo que al ejecutar un grupo, se omite el otro.

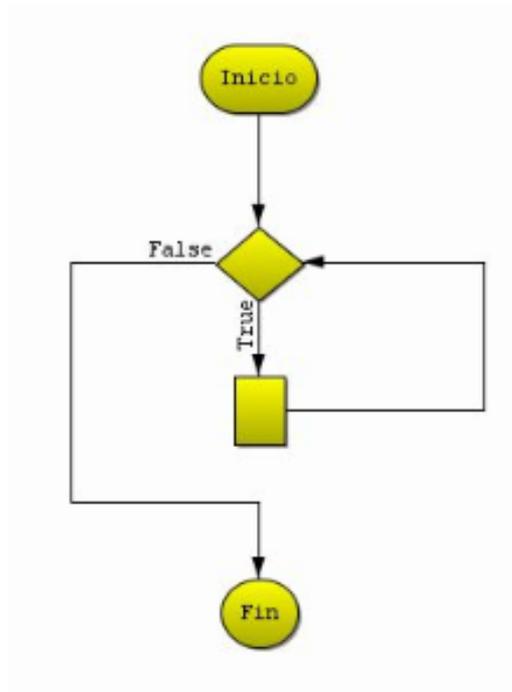


Normalmente la estructura de control selectivo se representa en diagrama de flujo a través de un rombo en el cual se incluye la comparación que se desea validar, y como resultado del valor de verdad de la misma se implementan dos líneas de flujo, una para el camino verdadero (true) y otra para el camino falso (false). En cada camino se implementa un grupo de instrucciones y una vez finalizados, los dos caminos se unen nuevamente en un solo camino que indica el fin de la bifurcación.

Estructura mientras que

La estructura de control mientras que permite la ejecución de un conjunto de instrucciones cero o más veces, de acuerdo con la validación de la condición.

Cuando se ejecuta la estructura, la primera operación es la validación de la condición: si el resultado de la condición es verdadero, se ejecuta el conjunto de instrucciones a repetir y automáticamente se regresa a validar la condición; si el resultado de la condición es falso, se salta al final de la estructura (omitiendo las instrucciones a repetir) y se continúa con las instrucciones que vienen después del ciclo.



En la implementación de la repetición se encuentran dos formas diferentes para utilizar la estructura de control mientras que:

- Control cuantitativo. Es utilizado cuando se conoce el número de veces que se debe hacer la repetición, antes de iniciar la estructura repetitiva. El número de iteraciones o cantidad de repeticiones puede ser un valor constante o una variable a la que se asigna un valor antes de iniciar el ciclo. La condición que controla la estructura repetitiva evalúa la cantidad de repeticiones comparándola con un valor límite.

La representación en pseudocódigo acude al uso de las palabras palabras Mientras Hacer FinMientras para agrupar las instrucciones que se desean repetir.

```
Mientras expresion_logica Hacer
    secuencia_de_acciones
FinMientras
```

En lenguaje de programación C++ se utiliza la palabra reservada while para su representación:

```
while ()
{
}
```

Estructura while en control cuantitativo:

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int i;
    i=0;
    while (i<10)
    {
        i=i+1;
    }
    return 0;
}
```

Estructura while en control cualitativo:

```
#include <iostream>

using namespace std;

int main()
{
    int dato;
    cout<<"Ingrese un dato (para terminar ingresa el valor 1000)";
    cin>>dato;
    while (dato!=1000)
    {
```

```

        cout<<"Ingrese un dato (para terminar ingresa el valor 1000)";
        cin>>dato;
    }
    return 0;
}

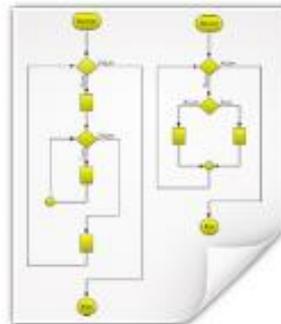
#include <iostream>

using namespace std;

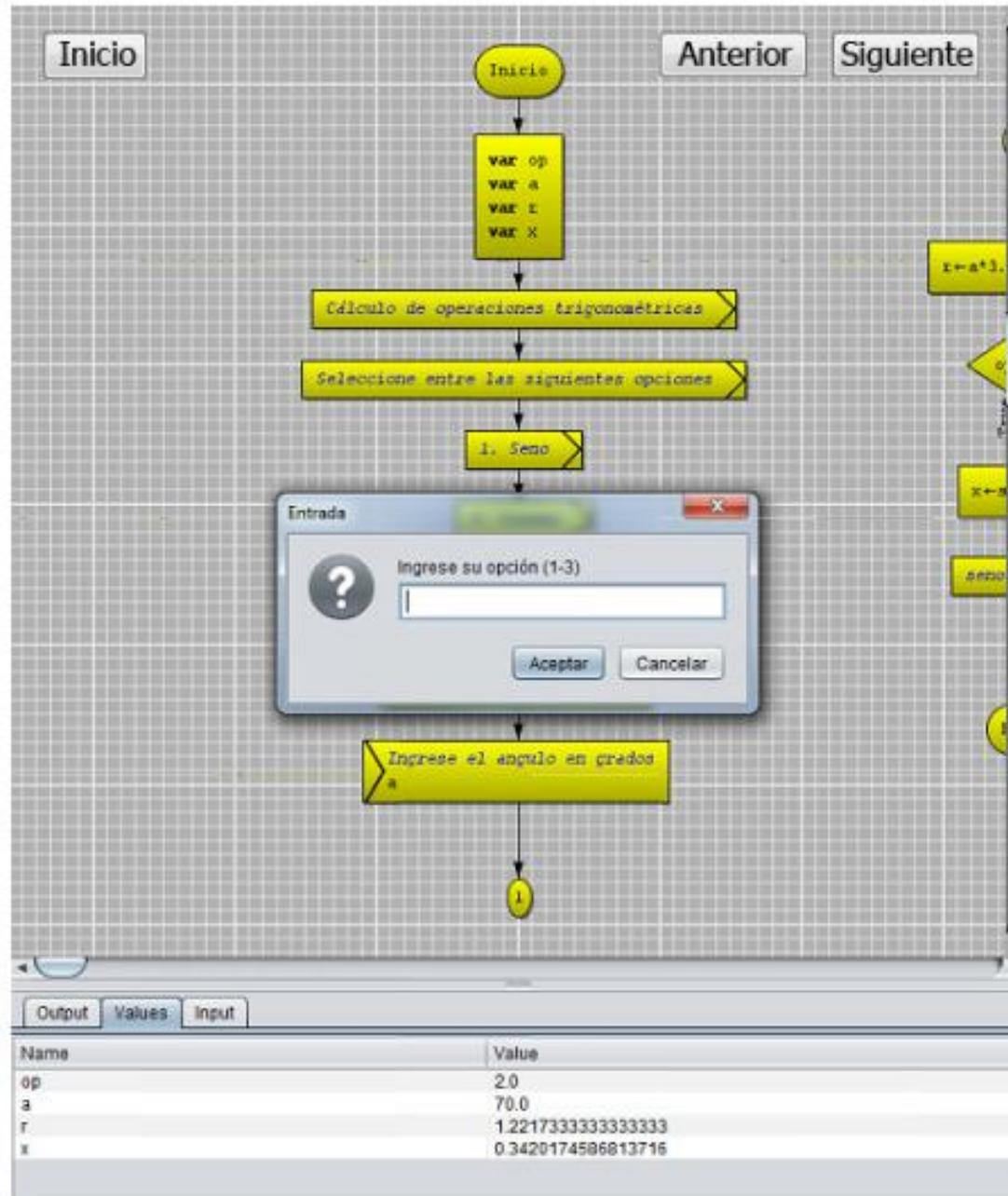
int main()
{
    int continuar;
    continuar=1;
    while (continuar==1)
    {
        cout<<"Para continuar digite 1, en caso contrario digite otro valor";
        cin>>continuar;
    }
    return 0;
}

```

DEMOSTRACIÓN



Demostración de la estructura



Contenido de una página de ejemplos desarrollados

- Enunciado del problema
- Formato de análisis con el registro de información sobre datos de entrada, salida y descripción del proceso que permite solucionar el problema
- Algoritmo en diagrama de flujo o programa en C++
- Demostración multimedia de ejecución del algoritmo o programa
- Applet de Java (java block) para hacer pruebas de ejecución del algoritmo

DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Enunciado del problema:

Encontrar el mayor de cinco datos ingresados por el usuario.

Análisis del problema:

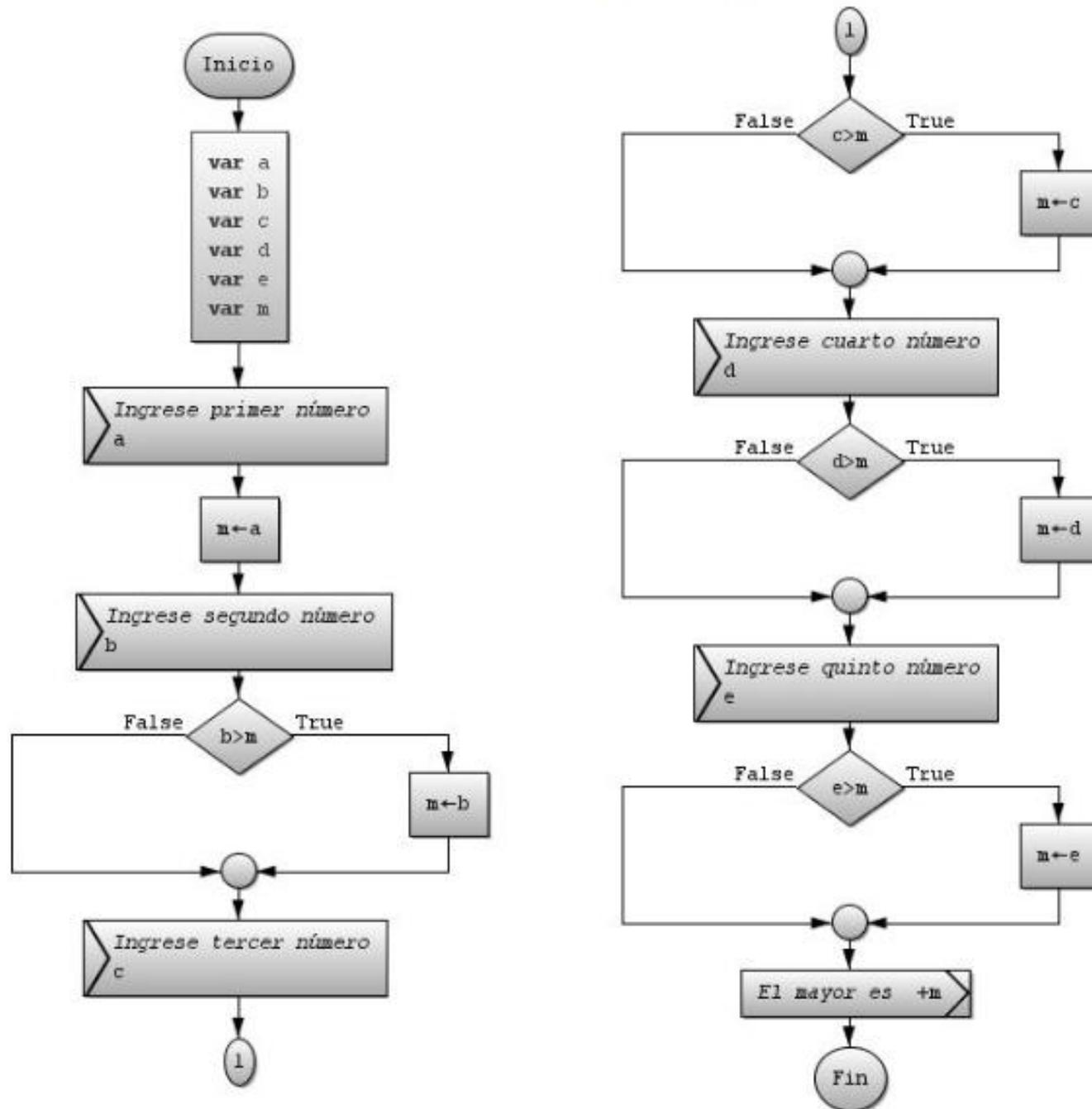
1. Datos de entrada:

Los cinco datos ingresados por el usuario.

Variables a emplear:

Identificación	Tipo de dato	Descripción
a	real	primer dato ingresado por el usuario
b	real	segundo dato ingresado por el usuario
c	real	tercer dato ingresado por el usuario
d	real	cuarto dato ingresado por el usuario
e	real	quinto dato ingresado por el usuario

DIAGRAMA DE FLUJO



```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    int n, c;
```

```
    float x, m;
```

```
    cout<<"Ingrese cantidad de datos a recibir: ";
```

```
    cin>>n;
```

```
    m=0;
```

```
    c=0;
```

```
    while (c<n)
```

```
    {
```

```
        cout<<"Ingrese numero: ";
```

```
        cin>>x;
```

```
        if (x>m)
```

```
        {
```

```
            m=x;
```

```
        }
```

```
        c=c+1;
```

```
    }
```

```
    cout<<"el mayor es "<<m<<endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

Contenido de una página de práctica de laboratorio

- Definición de problema
- Formato de análisis
- Compilador
- Acompañamiento docente

Ejercicio 1

Objetivos:

- Proponer estrategias de solución a problemas que involucren la toma de decisiones
- Utilizar la estructura de control selectivo para solucionar problemas aplicando algunos de los siguientes elementos: anidación de estructuras, expresiones lógicas simples, expresiones lógicas compuestas
- Fortalecer el conocimiento en la realización de análisis y diseño de programas

Planteamiento del problema:

En un almacén de cadena se decide realizar una promoción para sus clientes en la venta de algunos de los televisores LED, LCD y PLASMA en la línea de 32 pulgadas de acuerdo con los siguientes descuentos:

Marca	Tipo	Valor del televisor	Descuento
Samsung	LED	\$ 1250000	10%
	LCD	\$ 890000	15%
LG	LED	\$ 1230000	15%
	LCD	\$ 850000	15%
Sony	LED	\$ 1320000	10%
	LCD	\$ 950000	10%
Philips	LCD	\$ 920000	10%
	PLASMA	\$ 780000	15%

En la venta de cada televisor se aplica el impuesto al valor agregado (IVA) de 16%. El descuento se hace efectivo antes de aplicar el impuesto

Elabore el análisis y diseño de un programa que permita calcular el valor a cancelar de un cliente que adquiere uno de los televisores en promoción.

Tome como punto de partida el segmento de programa disponible en esta actividad, que ya está preparado para almacenar la información sobre la marca y el tipo de televisor.

A continuación encuentra los enlaces para ingresar al formato para elaborar el análisis del problema, el editor y compilador de C++, y el espacio de interacción con el docente.

Recuerde que el camino adecuado para el diseño correcto de programas implica iniciar por la realización del análisis, para saltar luego al diseño y codificación del programa.

Formato de análisis



Compilador C++



Acompañamiento docente



No se preocupe demasiado del formato: podrá mejorarlo en cualquier momento.

Trebuchet 1 (8 pt) Idioma **B** *I* U ~~S~~ x_2 x^2   

Formato de análisis

DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Enunciado del problema:

Análisis del problema:

1. Datos de entrada:

Variables a emplear:

Identificación	Tipo de dato	Descripción

2. Datos de salida:

Variables a emplear:

Identificación	Tipo de dato	Descripción

[Descripción](#)[Editar](#)[Guardar](#)[Ejecutar](#)[Evaluar](#)[Pantalla completa](#) | [Reestablecer ficheros](#)[Editar](#) [Opciones](#)[Ayuda](#)

main.cpp

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 int main()
6 {
7     int marca,tipo;
8     cout<<"Seleccione la marca del televisor de las siguientes opciones:"<<endl<<endl;
9     cout <<"1. Samsung"<<endl;
10    cout <<"2. LG"<<endl;
11    cout <<"3. Sony"<<endl;
12    cout <<"4. Philips"<<endl;
13    cout<<"\nIngrese su opción (1-4):";
14    cin>>marca;
15    cout<<"\nSeleccione el tipo de televisor de las siguientes opciones:"<<endl<<endl;
16    cout <<"1. LED"<<endl;
17    cout <<"2. LCD"<<endl;
18    cout <<"3. PLASMA"<<endl;
19    cout<<"\nIngrese su opción (1-3):";
20    cin>>tipo;
21
22    return 0;
```

Guardar

Ejecutar

Evaluar

Pantalla normal | Reestablecer ficheros

Editar Opciones

Ejecutando

Ayuda

main.cpp

```
1 #include <iostream>
2
3 using namespace std;
4
5 int main()
6 {
7     int m;
8
9     float x;
10
11     cout<<"Introduce el precio de compra: ";
12     cin>>m;
13     cout<<"\n";
14     cout<<"Introduce el porcentaje de ganancia: ";
15     cin>>x;
16     cout<<"\n";
17     cout<<"Calculando el precio de venta...\n";
18     cout<<"\n";
19     cout<<"\n";
20     cout<<"\n";
21     cout<<"\n";
22     cout<<"\n";
23     cin>>t;
24
25     if(marc
26     {
27         x =
28         t = x + x*0.16;
29         cout<<"El precio de venta es: "<<t<<endl;
30
31     }
```

Consola 1 - conectando (moodle.usta.edu.co:51047)



main.cpp

```
4
5 int main()
6 {
7     int marca,tipo;
8
9     float x,t;
10
11     cout<<"Seleccione la marca del televisor de las siguientes opciones:
12     cout <<"1. Samsung"<<endl;
13     cout <<"2. LG"<<endl;
14     cout <<"3. Sony"<<endl;
15     cout <<"4. Philips"<<endl;
16     cout<<"\nIngrese su opción (1-4):";
17     cin>>marca;
18     cout<<"\nSeleccione el tipo de televisor de las siguientes opciones:
19     cout <<"1. LED"<<endl;
20     cout <<"2. LCD"<<endl;
21     cout <<"3. PLASMA"<<endl;
22     cout<<"\nIngrese su opción (1-3):";
23     cin>>tipo;
24
25     if(marca==2 && tipo==2)
26     {
27         x = 850000 - 850000*0.15;
28         t = x + x*0.16;
29         cout<<"El precio de venta es: "<<t<<endl;
30
31     }
32     else
33     {
34         if(marca==1 && tipo==2)
```

Nota propuesta: 1.2

Comentarios**Test 1: Televisor Samsung LCD**

Incorrect program result

--- Input ---

1

2

--- Program output ---

*Seleccione la marca del tel**1. Samsung**2. LG**3. Sony**4. Philips**Ingrese su opción (1-4):**Seleccione el tipo de telev**1. LED**2. LCD**3. PLASMA**Ingrese su opción (1-3):El*

Grupos separados Todos los participantes ▾

Este foro fuerza la suscripción de todos

 Permitir a todos escoger

Comentarios sobre la realización de la práctica de laboratorio.

En este espacio puedes publicar tus inquietudes sobre el desarrollo de la práctica y recibir las orientaciones del profesor.

Colocar un nuevo tema de discusión aquí

Tema	Comenzado por	Grupo	Respuestas	Último mensaje
Si hay problemas para ejecutar el programa	 Carlos Alvarez		1	Carlos Alvarez lun, 26 de mar de 2012, 00:20
descarga de java	 JUAN CAMILO CUBILLOS CLAVIJO	Grupo 7	1	Carlos Alvarez lun, 19 de mar de 2012, 21:11
Error	 GABRIEL ESTEBAN CHAVEZ GONZALEZ	Grupo 5	3	Carlos Alvarez lun, 19 de mar de 2012, 20:49
trabajo final	 JUAN CAMILO CUBILLOS CLAVIJO	Grupo 7	0	JUAN CAMILO CUBILLOS CLAVIJO lun, 19 de mar de 2012, 18:27
profe ya fue posible ahora le hago una pregunta toca diseñar la ecuacion para sumarle el iva o solo dar la respuesta	 JUAN PABLO BARRETO TORRES	Grupo 2	1	Carlos Alvarez lun, 19 de mar de 2012, 18:08
Buenas tardes profe mire lo que pasa es que he intentado editar mi archivo y no se puede que hago.	 JUAN PABLO BARRETO TORRES	Grupo 2	0	JUAN PABLO BARRETO TORRES lun, 19 de mar de 2012, 15:43
ERRORES EN LA COMPILACIÓN	 KEVIN DAVISON DAVISON GALVIS	Grupo 8	1	Carlos Alvarez lun, 19 de mar de 2012, 10:57
problema	 ANDRES AMAYA CAMARGO	Grupo 1	1	Carlos Alvarez lun, 19 de mar de 2012, 10:25
No me sale bien el resultado	 JONNATAN FERNANDO SABOGAL CASTRO	Grupo 21	1	Carlos Alvarez lun, 19 de mar de 2012, 10:18

Grupos separados: Grupo 12

Este foro fuerza la suscripción de todos

 Ahora todos están suscritos a este foro

Comentarios sobre la realización de la práctica de laboratorio.

En este espacio puedes publicar tus inquietudes sobre el desarrollo de la práctica y recibir las orientaciones del profesor.

Colocar un nuevo tema de discusión aquí

Tema	Comenzado por	Grupo	Respuestas	Último mensaje
Si hay problemas para ejecutar el programa	 Carlos Alvarez		1	Carlos Alvarez lun, 26 de mar de 2012, 00:20
Revisión inicial del trabajo realizado	 Carlos Alvarez	Grupo 12	0	Carlos Alvarez sáb, 17 de mar de 2012, 10:31
Información general de la práctica	 Carlos Alvarez		1	Carlos Alvarez vie, 16 de mar de 2012, 07:10

Prueba piloto

- Inducción al escenario de trabajo
- Primera revisión del trabajo realizado
- Realización de la práctica de laboratorio en tiempo independiente
- Resolución de inquietudes y realimentación
- Prueba y evaluación

Percepción de los estudiantes sobre la práctica de laboratorio virtual

30.8% considera el espacio virtual como excelente y el 69.2% lo evalúa como bueno

19.2% considera que el espacio para realizar la edición, ejecución, prueba y evaluación de programas desarrollados es excelente y el 76.9% lo evalúa como bueno

Percepción de los estudiantes sobre la práctica de laboratorio virtual

15.4% considera que el espacio para registro del análisis es excelente y el 80.8% considera que es bueno

42.3% considera que el espacio de apoyo docente es excelente y el 42.3% lo evalúa como bueno

Percepción de los estudiantes sobre la práctica de laboratorio virtual

100% de los estudiantes utilizó el editor de código

92.3% pudo ejecutar los programas implementados

80.8% pudo evaluar sus programas con los casos preestablecidos.

Percepción de los estudiantes sobre la práctica de laboratorio virtual

73.1% utilizó el espacio para registrar el análisis

57.7% de los estudiantes utilizó el espacio de acompañamiento docente

Conclusiones

- Ruptura de las limitaciones de tiempo
- Avance al propio ritmo
- Diversificación de los mecanismos de comunicación
- Conocimiento del avance de cada estudiante
- Incremento en el compromiso del estudiante
- Incremento en el nivel de complejidad

Conclusiones

El uso de los espacios para elaborar el análisis de problema y el acompañamiento docente debe fomentarse permanentemente tanto en las sesiones presenciales como en la interacción que se tenga a través del aula virtual

Recomendaciones

Creación de grupos de trabajo

Formulación de actividades por grupo de trabajo

Espacios de comunicación de grupos de trabajo
en el aula virtual