	Carátula para entrega de prácticas
Facultad de Ingeniería	Laboratorio de docencia

Laboratorios de computación salas A y B

Profesor: M.I. Marco Antonio Martínez Quintana

Asignatura: Fundamentos de Programación

Grupo: 3

No de Práctica(s): 3. Solución de problemas y Algoritmos.

Integrante(s): Hernández Vázquez Daniela

No. de Equipo de cómputo empleado: No aplica

No. de Lista o Brigada: 26

Semestre: 1

Fecha de entrega: Lunes 19 de octubre de 2020

Observaciones:

CALIFICACIÓN: _____

Práctica 3: Solución de problemas y Algoritmos

Objetivo:

Elaborar algoritmos correctos y eficientes en la solución de problemas siguiendo las etapas de Análisis y Diseño pertenecientes al Ciclo de vida del software.

Actividades:

- A partir del enunciado de un problema, identificar el conjunto de entrada y el conjunto de salida.
- Elaborar un algoritmo que resuelva un problema determinado (dado por el profesor), identificando los módulos de entrada, de procesamiento y de salida.

Introducción

Un problema informático se puede definir como el conjunto de instancias al cual corresponde un conjunto de soluciones, junto con una relación que asocia para cada instancia del problema un subconjunto de soluciones (posiblemente vacío).
Para poder solucionar un problema nos apoyamos en la Ingeniería de Software que de acuerdo a la IEEE se define como "La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable hacia el desarrollo, operación y mantenimiento del software". Por lo que el uso y establecimiento de principios de ingeniería sólidos, son básicos para obtener un software que sea económicamente fiable y funcione eficientemente.
La Ingeniería de Software provee métodos que indican cómo generar software. Estos métodos abarcan una amplia gama de tareas:

- Planeación y estimación del proyecto.
- Análisis de requerimientos del sistema y software.
- Diseño de la estructura de datos, la arquitectura del programa y el procedimiento algorítmico.
- Codificación.
- Pruebas y mantenimiento (validación y verificación).

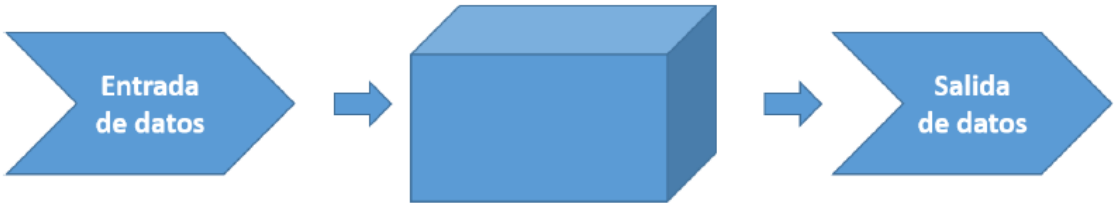
Ciclo de vida del software

La ISO (International Organization for Standarization) en su norma 12207 define al ciclo de vida de un software como:
Un marco de referencia que contiene las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando desde la definición hasta la finalización de su uso.

Figura 1: Ciclo de vida del software.

Solución de problemas

Dentro del ciclo de vida del software, en el análisis se busca comprender la necesidad, es decir, entender el problema.
El análisis es el proceso para averiguar qué es lo que requiere el usuario del sistema de software (análisis de requisitos). Esta etapa permite definir las necesidades de forma clara y concisa (especificación de requisitos).
Por lo tanto, la etapa del análisis consiste en conocer qué es lo que está solicitando el usuario. Para ello es importante identificar dos grandes conjuntos dentro del sistema: el conjunto de entrada y el conjunto de salida.
El **conjunto de entrada** está compuesto por todos aquellos datos que pueden alimentar al sistema.
El **conjunto de salida** está compuesto por todos los datos que el sistema regresará como resultado del proceso. Estos datos se obtienen a partir de los datos de entrada.
La unión del conjunto de entrada y el conjunto de salida forman lo que se conoce como el dominio del problema, es decir, los valores que el problema puede manejar.



La etapa de análisis es crucial para la creación de un software de calidad, ya que si no se entiende qué es lo que se desea realizar, no se puede generar una solución. Sin embargo, es común caer en ambigüedades debido al mal entendimiento de los

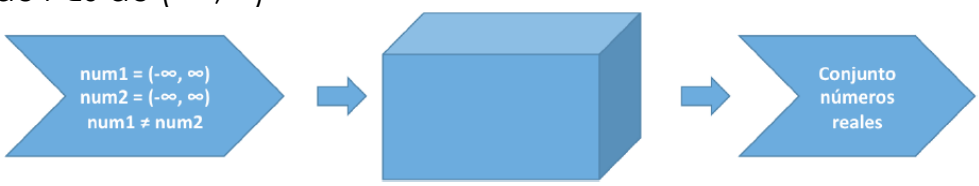
requerimientos iniciales.

Ejemplo 1

PROBLEMA: Determinar si un número dado es positivo o negativo.
RESTRICCIONES: El número no puede ser cero.
DATOS DE ENTRADA: El conjunto de datos de entrada E está compuesto por el conjunto de los números reales, excepto el cero.
E⊂R1, donde num ∈ E de $(-\infty,\infty) - \{0\}$
NOTA: R1 representa al conjunto de números reales de una dimensión.
DATOS DE SALIDA: El conjunto de salida S está compuesto por dos valores mutuamente excluyentes.
Un posible conjunto de salida son los valores enteros 0 o 1, donde 0 indica que el valor es positivo y 1 indica el valor es negativo.
res=0, si num $(0, \infty)$, res=1, si num $(-\infty, 0)$
Otro posible conjunto de datos de salida son los valores booleanos o lógicos *Verdadero* o *Falso*, donde *Verdadero* indica que el valor es positivo y *Falso* indica que el valor es negativo; o viceversa, *Verdadero* indica que el valor es negativo y *Falso* indica que el valor es positivo.

Ejemplo 2

PROBLEMA: Obtener el mayor de dos números diferentes dados.
RESTRICCIONES: Los números de entrada deben ser diferentes.
DATOS DE ENTRADA: El conjunto de entrada E está dividido en dos subconjuntos E y E'. El primer número (num1) puede adquirir cualquier valor del conjunto de los números reales (E = $(-\infty, \infty)$), sin embargo, el conjunto de entrada del segundo número (num2) es un subconjunto de E, es decir, E' está compuesto por el conjunto de los números reales excepto num1 (E' = $(-\infty, \infty) \neq$ num1).
E, E'⊂R1, donde num1 ∈ E de $(-\infty, \infty)$, num2 ∈ E'de $(-\infty, \infty) - \{num1\}$
DATOS DE SALIDA: El conjunto de datos de salida S que puede tomar el resultado r está compuesto por el conjunto de los números reales.
S ⊂R1, donde r ∈S de $(-\infty, \infty)$



Ejemplo 3

PROBLEMA: Obtener el factorial de un número dado. El factorial de un número está dado por el producto de ese número por cada uno de los números anteriores hasta llegar a 1. El factorial de 0 (0!) es 1:

n! = n * (n-1)!
RESTRICCIONES: El número de entrada debe ser entero positivo o cero. No puede ser negativo.
DATOS DE ENTRADA: El conjunto de entrada E está dado por el conjunto de los números naturales o por el cero.
E⊂N1, donde num ∈ E de [1, ∞) U {0}
DATOS DE SALIDA: El conjunto de salida S está conformado por el conjunto de los números naturales.
S⊂N1; donde res ∈S de [1, ∞)

Algoritmos

Una vez realizado el análisis, es decir, ya que se entendió qué es lo que está solicitando el usuario y ya identificado el conjunto de entrada y el conjunto de salida, se puede proceder al diseño de la solución, esto es, a la generación del algoritmo.
Dentro del ciclo de vida del software, la creación de un algoritmo se encuentra en la etapa de diseño. Ver figura 1.
Durante el diseño se busca proponer una o varias alternativas viables para dar solución al problema y con base en esto tomar la mejor decisión para iniciar la construcción.
Un problema matemático es computable si éste puede ser resuelto, en principio, por un dispositivo computacional.
La teoría de la computabilidad es la parte de la computación que estudia los problemas de decisión que pueden ser resueltos con un algoritmo.
Un algoritmo se define como un conjunto de reglas, expresadas en un lenguaje específico, para realizar alguna tarea en general, es decir, un conjunto de pasos, procedimientos o acciones que permiten alcanzar un resultado o resolver un problema. Estas reglas o pasos pueden ser aplicados un número ilimitado de veces sobre una situación particular.
Un algoritmo es la parte más importante y durable de las ciencias de la computación debido a que éste puede ser creado de manera independiente tanto del lenguaje como de las características físicas del equipo que lo va a ejecutar.
Las principales características con las que debe cumplir un algoritmo son:

- Preciso: Debe indicar el orden de realización de paso y no puede tener ambigüedad
- Definido: Si se sigue dos veces o más se obtiene el mismo resultado.
- Finito: Tiene fin, es decir tiene un número determinado de pasos.
- Correcto: Cumplir con el objetivo.
- Debe tener al menos una salida y esta debe de ser perceptible
- Debe ser sencillo y legible

- Eficiente: Realizarlo en el menor tiempo posible
- Eficaz: Que produzca el efecto esperado

Por tanto, un buen algoritmo debe ser correcto (cumplir con el objetivo) y eficiente (realizarlo en el menor tiempo posible), además de ser entendible para cualquier persona.
Las actividades a realizar en la elaboración de un algoritmo para obtener una solución a un problema de forma correcta y eficiente se muestran en la figura 2:

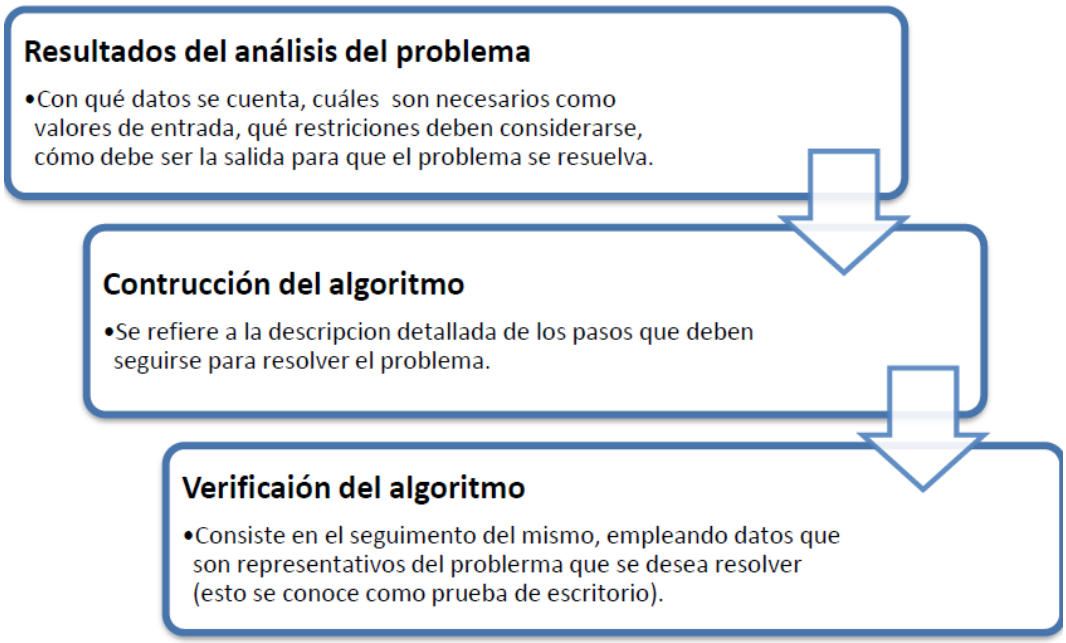
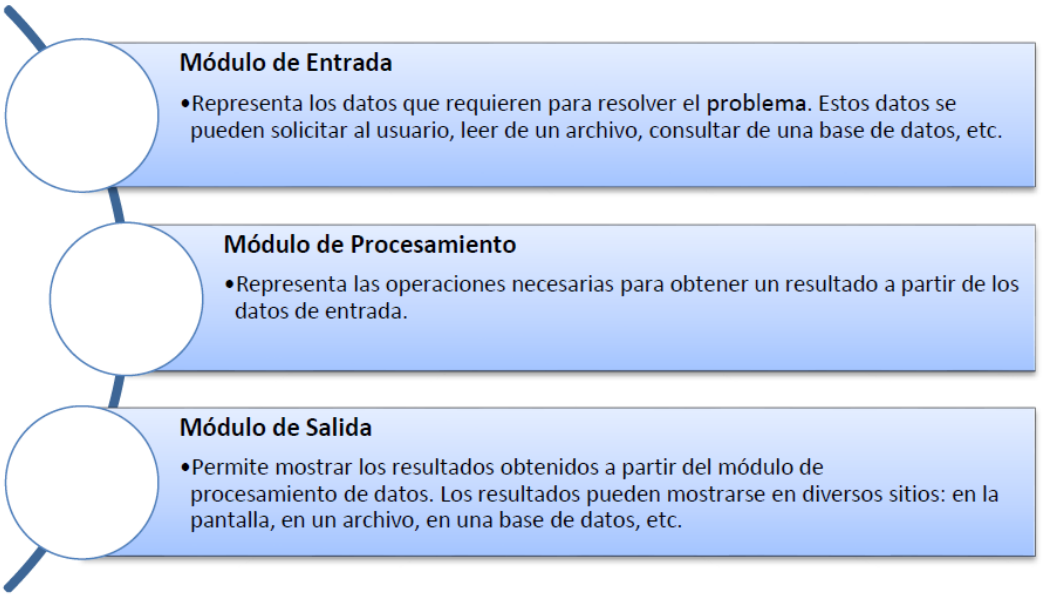


Figura 2: Elaboración de un algoritmo

Un algoritmo consta de 3 módulos básicos:



Ejemplo 1

PROBLEMA: Determinar si un número dado es positivo o negativo.
RESTRICCIONES: El número no puede ser cero.
DATOS DE ENTRADA: Número real.
DATOS DE SALIDA: La validación de si el número es positivo
DOMINIO: Todos los número reales.
SOLUCIÓN:
1. Solicitar un número real.
2. Si el número ingresado es cero, se regresa al punto 1.
3. Si el número ingresado es diferente de cero, se validan las siguientes condiciones:
3.1 Si el número ingresado es mayor a 0 se puede afirmar que el número es positivo.
3.2 Si el número ingresado es menor a 0 se puede afirmar que el número es negativo.

Prueba de escritorio

El diseño de la solución de un problema implica la creación del algoritmo y la validación del mismo. La validación se suele realizar mediante una *prueba de escritorio*.

Una prueba de escritorio es una matriz formada por los valores que van adquiriendo cada una de las variables del programa en cada iteración. Una iteración es el número de veces que se ejecuta un código y permite ver los valores que van adquiriendo las variables en cada repetición.

Para el ejemplo en cuestión la prueba de escritorio quedaría de la siguiente manera (considerando a X como el número solicitado):

Iteración	X	Salida
1	5	El número 5 es positivo

Iteración	X	Salida
1	-29	El número 29 es negativo

Iteración	X	Salida
1	0	-
2	0	-
3	0	-
4	100	El número 100 es positivo

Ejemplo 2

PROBLEMA: Obtener el mayor de dos números dados.
RESTRICCIONES: Los números de entrada deben ser diferentes.
DATOS DE ENTRADA: Número real.
DATOS DE SALIDA: La impresión del número más grande.
DOMINIO: Todos los número reales.
SOLUCIÓN:
1. Solicitar un primer número real.
2. Solicitar un segundo número real.
3. Si el segundo número real es igual al primer número real, se regresa al

punto 2.
4. Si el segundo número real es diferente al primer número real, se validan las siguientes condiciones:
4.1 Si se cumple con la condición de que el primer número es mayor al segundo número, entonces se puede afirmar que el primer número es el mayor de los números.
4.2 Si se cumple con la condición de que el segundo número es mayor al primer número, entonces se puede afirmar que el segundo número es el mayor de los números.

Prueba de escritorio (X es el primer número solicitado, Y es el segundo):

Iteración	X	Y	Salida
1	5	6	El número 6 es el mayor

Iteración	X	Y	Salida
1	-99	-222.2	El número -99 es el mayor

Iteración	X	Y	Salida
1	15	15	-
2	15	15	-
3	15	15	-
4	15	10	El número 15 es el mayor

Ejemplo 3

PROBLEMA: Obtener el factorial de un número dado. El factorial de un número está dado por el producto de ese número por cada uno de los números anteriores hasta llegar a 1. El factorial de 0 (0!) es 1.
RESTRICCIONES: El número de entrada debe ser entero y no puede ser negativo.
DATOS DE ENTRADA: Número entero.
DATOS DE SALIDA: La impresión del factorial del número.
DOMINIO: Todos los números naturales positivos.
SOLUCIÓN:
1. Solicitar un número entero.
2. Si el número entero es menor a cero regresar al punto 1.
3. Si el número entero es mayor a cero se crea una variable entera *contador* que inicie en 2 y una variable entera *factorial* que inicie en uno.
4. Si la variable contador es menor o igual al número entero de entrada se realiza lo siguiente:
4.1 Se multiplica el valor de la variable *contador* con el valor de la variable *factorial*. El resultado se almacena en la variable factorial.
4.2 Se incrementa en uno el valor de la variable *contador*.
4.3 Regresar al punto 4.
5. Si la variable contador no es menor o igual al número entero se muestra el resultado almacenado en la variable *factorial*.

Prueba de escritorio (X es el número entero del que se calculará el factorial):

Iteración	X	factorial	contador	Salida
1	0	1	2	El factorial de 0 es: 1

Iteración	X	factorial	contador	Salida
1	-2	1	2	-
2	-67	1	2	-
3	5	1	2	-
4	5	2	3	-
5	5	6	4	-
6	5	24	5	-
7	5	120	6	El factorial de 5 es: 120

Iteración	X	factorial	contador	Salida
1	7	1	2	-
2	7	2	3	-
3	7	6	4	-
4	7	24	5	-
5	7	120	6	-
6	7	720	7	-
7	7	5040	8	El factorial de 7 es: 5040

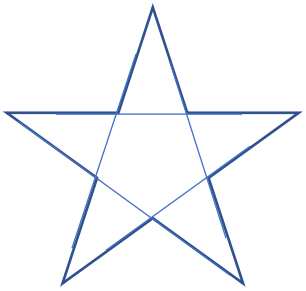
Si bien se ha ejemplificado la construcción de algoritmos que resuelven problemas numéricos, la construcción de algoritmos no se limita a resolver sólo a este tipo de problemas. A continuación, se presentan ejercicios que ponen a prueba del ejecutor el buen seguimiento del algoritmo para obtener un correcto resultado.

Ejercicio 1

PROBLEMA: Seguir el algoritmo para obtener una figura
ENTRADA: Hoja tamaño carta en limpio, regla y lápiz.
SALIDA: Figura correcta.

Algoritmo

1. Dibuja una V invertida. Empieza desde el lado izquierdo, sube, y baja hacia el lado derecho, no levantes el lápiz.
2. Ahora dibuja una línea en ángulo ascendente hacia la izquierda. Debe cruzar la primera línea más o menos a 1/3 de la altura. Todavía no levantes el lápiz del papel.
3. Ahora, dibuja una línea horizontal hacia la derecha. Debe cruzar la V invertida más o menos a 2/3 de la altura total. Sigue sin levantar el lápiz.
4. Dibuja una línea en un ángulo descendente hasta el punto de inicio. Las líneas deben unirse.
5. Ahora ya puedes levantar el lápiz del papel. Has terminado la estrella de 5 puntas.

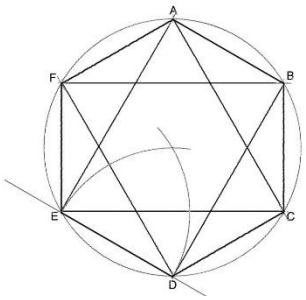


Ejercicio 2

PROBLEMA: Seguir el algoritmo para obtener una figura
ENTRADA: Hoja tamaño carta en limpio, regla y lápiz.
SALIDA: Figura correcta.

Algoritmo

1. Empieza dibujando un círculo con un compás. Coloca un lápiz en el compás. Coloca la punta del compás en el centro de una hoja de papel.
2. Ahora gira el compás, mientras mantienes la punta apoyada en el papel. El lápiz dibujará un círculo perfecto alrededor de la punta del compás.
3. Marca un punto en la parte superior del círculo con el lápiz. Ahora, coloca la punta del compás en la marca. No cambies el radio del compás con que hiciste el círculo.
4. Gira el compás para hacer una marca en el propio círculo hacia la izquierda. Haz una marca también en el lado derecho.
5. Ahora, coloca la punta del compás en uno de los puntos. Recuerda no cambiar el radio del compás. Haz otra marca en el círculo.
6. Continúa moviendo la punta del compás a las otras marcas, y continúa hasta que tengas 6 marcas a la misma distancia unas de otras. Ahora, ya puedes dejar tu compás a un lado.
7. Usa una regla para crear un triángulo que empiece en la marca superior del círculo. Coloca el lápiz en la marca superior. Ahora dibuja una línea hasta la segunda marca por la izquierda. Dibuja otra línea, ahora hacia la derecha, saltándote la marca de la parte más baja. Complementa el triángulo con una línea hacia la marca superior. Así completarás el triángulo.
8. Crea un segundo triángulo empezando en la marca en la base del círculo. Coloca el lápiz en la marca inferior. Ahora conéctala con la segunda marca hacia la izquierda. Dibuja una línea recta hacia la derecha, saltándote el punto superior. Completa el segundo triángulo dibujando una línea hasta la marca en la parte inferior.
9. Borra el círculo. Has terminado de dibujar tu estrella de 6 puntos.



Conclusiones

Esta práctica es muy útil en cuanto al modo de resolución de problemas. Este método también es útil para la resolución de problemas dentro de la vida cotidiana. Utilizamos los algoritmos muy seguido, solo que los conocemos con diferentes nombres tales como "recetas" o "guías" es útil para hacer el planteamiento de mi proyecto, así como su organización posterior.

Referencias

- Raghu Singh (1995). International Standard ISO/IEC 12207 Software Life Cycle Processes. Agosto 23 de 1996, de ISO/IEC. Consulta: Junio de 2015. Disponible en: http://www.abelia.com/docs/12207cpt.pdf
- Carlos Guadalupe (2013). Aseguramiento de la calidad del software (SQA). [Figura 1].Consulta: Junio de 2015. Disponible en: https://www.mindmeister.com/es/273953719/aseguramiento-de-la-calidaddelsoftware-sqa
- Andrea S. (2014). Ingeniería de Software. [Figura 2]. Consulta: Junio de 2015. Disponible en: http://ing-software-verano2014.blogspot.mx
- Michael Littman. (2012). Intro to Algorithms: Social Network Analysis. Consulta: Junio de 2015, de Udacity. Disponible en: https://www.udacity.com/course/viewer#!/c-cs215/l-48747095/m-48691609