

SWV Software



Santiago Cárdenas.

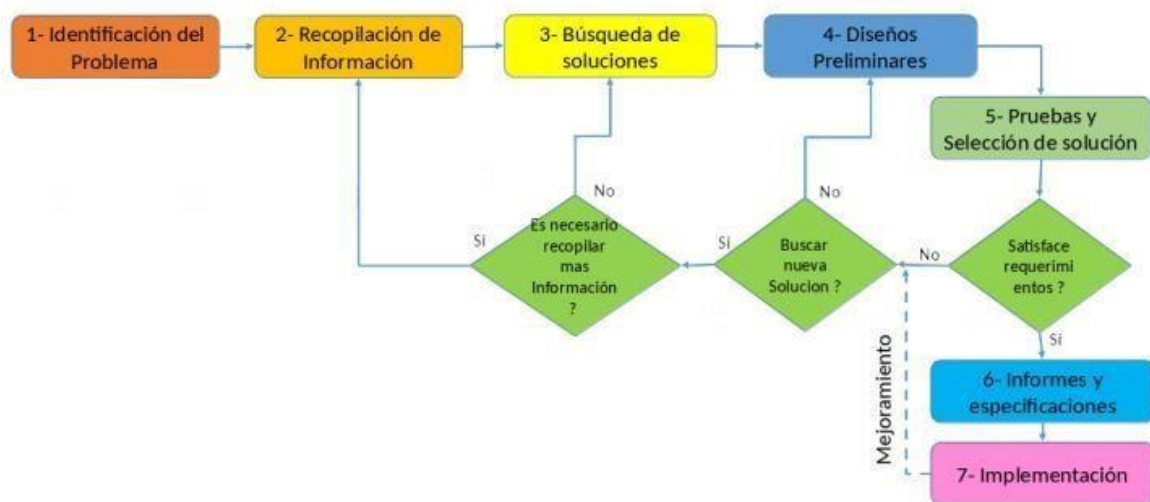
M. Valentina Castro.

Contexto Problemático.

Debido al estrés que le genera esta época y a la inconformidad de los duendes por no poder pasar navidad con sus familias, Santa ha decidido adelantar para junio la entrega de regalos este año, de forma que todos en el taller puedan pasar las vacaciones de navidad en san Andrés. Sin embargo, debido a que queda poco tiempo para la fecha límite, se nos contrató para desarrollar un software que agilice la entrega de regalos.

Desarrollo de solución.

Con base en el ejemplo de la aplicación del método de ingeniería a la solución de un problema, inspirado en la descripción del método de la ingeniería del libro “Introduction to engineering” de Paul Wright, se determinó que se seguirían los pasos del siguiente diagrama de flujo para el desarrollo de la solución.



• Paso 1. Identificación del problema.

Se hace reconocimiento de las necesidades que son propias de la situación problemática, así como las condiciones bajo las cuales debe ser resuelta.

Identificación de necesidades.

- Santa necesita que le demos la ruta más corta para entregar los regalos.
- La ruta debe estar basada en las preferencias de búsqueda de santa.
- Se deben poder entregar regalos a los tres niños especiales teniendo en cuenta la ruta más corta.

Definición del problema.

Los duendes del taller de Santa requieren el desarrollo de un software que les permita editar la lista de niños, trazar las rutas de entrega basándose en las preferencias de búsqueda de Santa, y trazar rutas lo más cortas posible.

Especificación de requerimientos funcionales.

- RF1: Registro de niños. Santa debe ser capaz de poder registrar y eliminar a niños de la lista de regalos. Si los va a registrar debe hacerlo ingresando su respectiva edad, nombre, apellido, país, ciudad, dirección y regalo que pidió.
- RF2: Conocer la ruta más corta para entregar regalos. Santa debe poder tomar la ruta más corta para realizar la entrega de regalos a los niños especiales.
- RF3: Consultar la información del siguiente niño en la lista. Santa debe poder consultar toda la información del siguiente niño en la lista. Es decir, debe poder ver cuál es su edad, nombre, apellido, país, ciudad, dirección y regalo que pidió.
- RF4: Generar un informe de orden de entrega. Santa debe poder generar un informe el cual le muestre el nombre de todos los niños a los que les entrego un regalo ordenadamente según cuando recibieron sus regalos.
- RF5: Generar la ruta según las preferencias de Santa. El programa debe permitir generar una ruta según el país y la inicial que escoja.

• **Paso 2. Recopilación de la información.**

Con el propósito de tener claro cómo se determinará la ruta más corta, se hace búsqueda de las especificaciones y condiciones bajo las cuales esta se debe hallar.

Especificaciones y disposiciones de los niños.

- El número de niños es de mínimo 50.
- El cada niño se encuentra definido por su respectiva edad, nombre, apellido, país, ciudad, dirección y regalo que pidió.
- Cada casa aloja un máximo de 1 niño.

Especificaciones y condiciones para las casas.

- Si se va de una ciudad cuya inicial sea "A", a otra que tenga como inicial "A" u otra vocal la distancia es de 100 km.
- Si se parte de una ciudad con un nombre que empiece por una consonante a otra que empiece por alguna vocal (o viceversa), la distancia entre las dos ciudades será un número aleatorio entre 30 y 150 múltiplo de 3.
- Si el traslado es dentro de la misma ciudad, la distancia será un número aleatorio entre el 10 y el 30.

AVL: Un árbol AVL es un árbol binario de búsqueda balanceado en altura. Este árbol permite implementar las operaciones de diccionario, todas en tiempo logarítmico, gracias a la noción de balanceo que utiliza.

Ref.: Material guía, computación y estructuras discretas I.

Ruta: Camino determinado que va de un sitio a otro.

Ref.: Oxford Languages.

Grafo: Un grafo es una composición de un conjunto de objetos conocidos como nodos que se relacionan con otros nodos a través de un conjunto de conexiones conocidas como aristas. Los grafos permiten estudiar las relaciones que existen entre unidades que interactúan con otras.

Ref.: Qué son los grafos (grapheverywhere.com)

- **Paso 3. Búsqueda de soluciones creativas.**

La búsqueda de soluciones creativas resulta de pensar en las distintas estructuras de datos que pueden usarse para el modelar los distintos factores a tratar en el sistema.

Fuentes de conceptos:

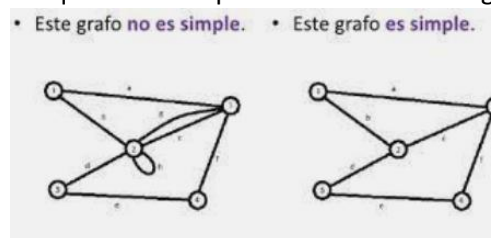
<https://www.geeksforgeeks.org/graph-data-structure-and-algorithms/>

<https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-graphs/?ref=lbp>

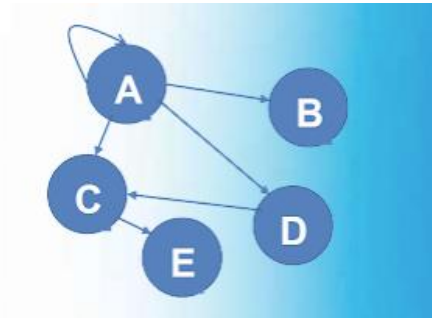
Debido a sus propiedades se decidió usar grafos para el modelado de la ruta.

Es importante mencionar que existen distinto tipos de grafos:

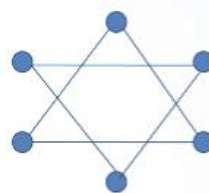
- Grafo simple y multígrafo: Un grafo es simple si existe una arista uniendo dos vértices cualesquiera. Esto es equivalente a decir que una arista cualquiera es la única que une dos vértices específicos. Un grafo que no es simple se denomina multígrafo.



- Grafo dirigido: Un grafo dirigido o digrafo es un tipo de grafo en el cual las aristas tienen un sentido definido, a diferencia del grafo no dirigido, en el cual las aristas son relaciones simétricas y no apuntan en ningún sentido.



- Grafo conexo y desconexo: Un grafo conexo o conectado es un grafo en que todos sus vértices están conectados por un camino (si el grafo es no dirigido) o por un semi-camino (si el grafo es dirigido). Un grafo no conexo o desconexo es un grafo en que al menos alguno de sus vértices no está conectado por un camino hasta otro vértice.

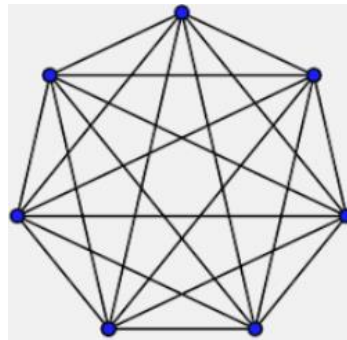


Grafo inconexo



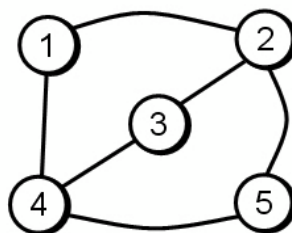
Grafo conexo

- Grafo completo: En teoría de grafos, un grafo completo es un grafo simple donde cada par de vértices está conectado por una arista.



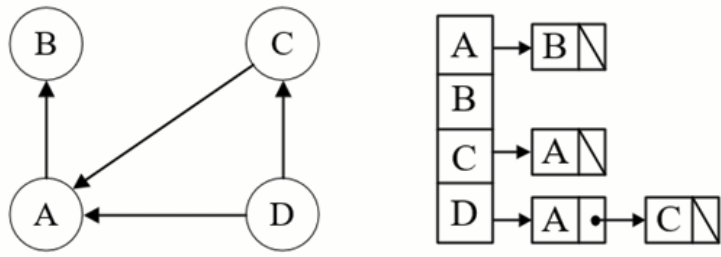
También hay distintas formas de representar los grafos, algunas son:

- Matriz de adyacencia: En este método, el gráfico se almacena en forma de matriz 2D donde las filas y las columnas indican vértices. Cada entrada en la matriz representa el peso del borde entre esos vértices.



| M | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 3 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

- Lista de adyacencia: Este gráfico se representa como una colección de listas enlazadas. Hay una matriz de punteros que apuntan a los bordes conectados a ese vértice.



• **Paso 4. Transición de las ideas a los diseños preliminares.**

Lo primero que se hará es descartar el tipo de estructura que no es coherente con la situación problema, por ende, se descartará el multígrafo, ya que el enunciado específico que sólo puede haber una forma de llegar de una casa a otra, de igual forma, no se especifica que debe haber una conexión entre cada casa y otra, es decir, la primera casa de la ruta no tiene por qué estar conectada con la casa de la última ruta, así se descarta el grafo conexo y en consecuencia el completo. Quedando las siguientes alternativas:

- Grafo Simple Y dirigido.
- Grafo Simple y No dirigido.
- Grafo Disconexo.

• **Paso 5. Evaluación y Selección de la mejor solución.**

Criterios.

Definir los criterios que permitirán evaluar las alternativas de solución y con base en este resultado elegir la solución que mejor satisface las necesidades del problema planteado. Se ha decidido para el caso en cuestión evaluar un criterio, que se describe a continuación, el criterio se puntúa en un factor de 0 a 1.

- Criterio A: La solución asegura la no repetición de paradas en la ruta.

Sí [1]

No [0]

- Criterio B: La solución permite encontrar la ruta más corta.

Sí [1]

No [0]

Evaluación.

Evaluando el criterio en las alternativas que se mantienen.

| | Criterio A | Criterio B | Total |
|-----------------------------|------------|------------|-------|
| Grafo Simple y dirigido. | 1 | 1 | 2 |
| Grafo Simple y no dirigido. | 0 | 1 | 1 |
| Grafo disconexo | 1 | 1 | 2 |

Selección. La solución seleccionada es un grafo simple y dirigido que además sea disconexo.