



UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO

DIVISIÓN DE INGENIERÍAS CAMPUS IRAPUATO-SALAMANCA

Programación en Ingeniería

Proyecto final:

*“Sistema para el análisis del volumen de tráfico
interestatal de Metro”*

PROFESOR:

DR. IBARRA MANZANO MARIO ALBERTO

ALUMNOS:

HERNANDEZ CAMACHO JOSE LUIS

NUÑEZ ARELLANO JUAN LUIS JAVIER

MORALES GONZALEZ JOSÉ JUAN

Introducción

Desde su existencia la programación ha sido una herramienta muy poderosa para la resolución de problemas aplicados a la vida real, con sus múltiples usos se han resuelto desde las situaciones más básicas hasta los códigos más complejos que han llevado al ser humano a la luna. Siempre se ha buscado el bien común, la agilización y la optimización de los procesos que puedan presentarse.

En este caso, tenemos una problemática en la estación de metro del estado de Minnesota, Estados Unidos. Se busca administrar los recursos de la estación como el envío del número de vagones adecuados para el flujo de personas en ese instante, lo cual deriva en otros factores como el mantenimiento de las instalaciones, del metro, entre otras.

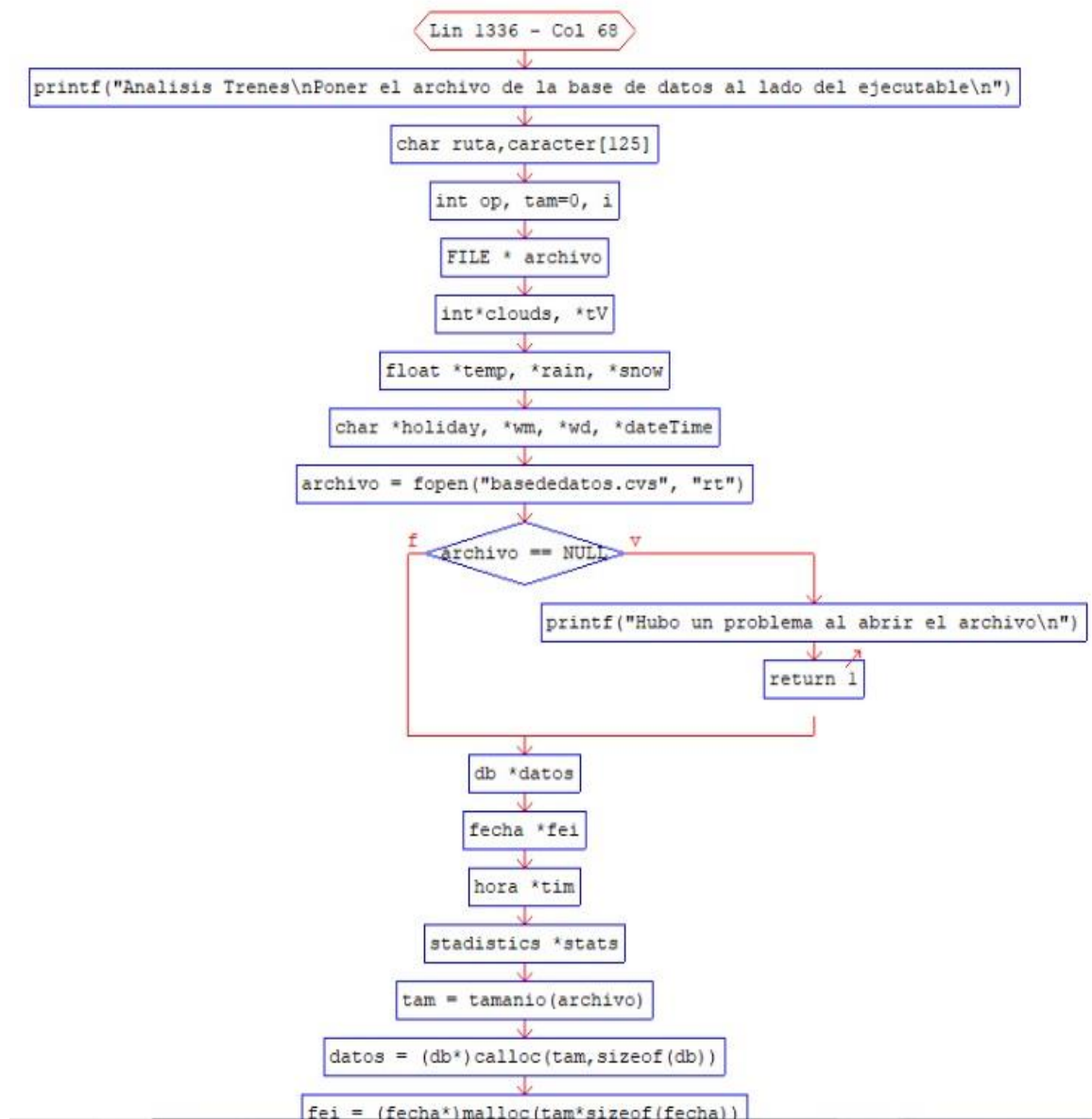
Se ha creado una base de datos, la cual ha sido integrada por las muestras del flujo por hora durante casi seis años, desde el 2 de octubre del 2012 hasta el 20 de septiembre del 2018. La base de pruebas está en un archivo llamado "Metro Interstate Traddic Volumen.csv", esta base de prueba contiene 48,204 muestras las cuales están constituidas por varios atributos como son los días festivos, tipo de clima que hubo ese día (nieve, lluvia, cielo despejado, tormentas, entre otros), la temperatura medida en grados kelvin, el porcentaje numérico de la capa de nubes, una descripción breve del clima y otra larga, fecha y hora local y por último el flujo de personas en ese día.

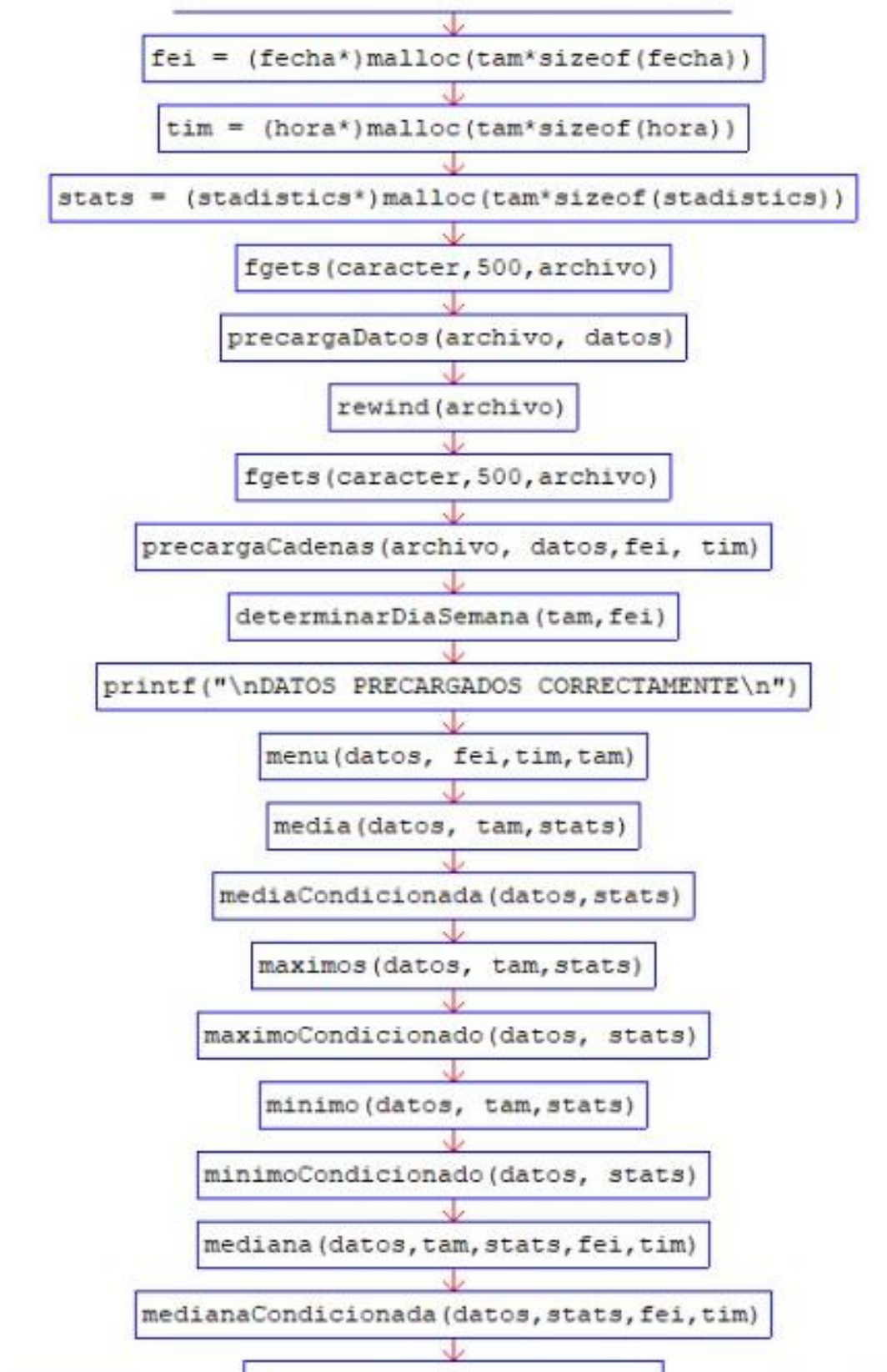
Los cálculos serán realizados a partir de operaciones estadísticas básicas ya programadas con anterioridad, para así poder hacer una buena estimación del comportamiento del flujo de personas, las condiciones y el número de vagones necesarios para evitar aglomeraciones o desperdicio de recursos.

Objetivo

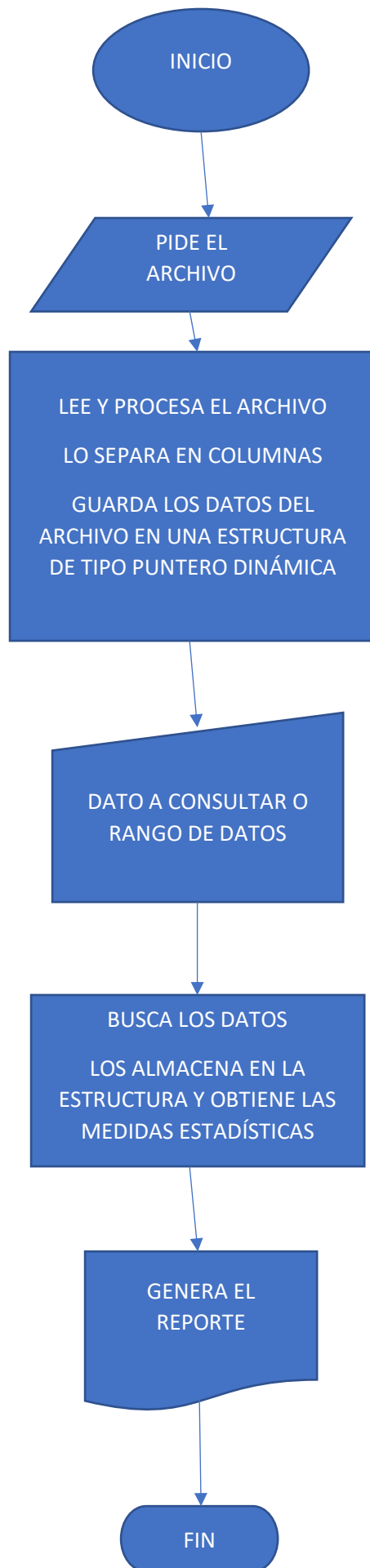
Realizar un programa que mediante el archivo cvs haga la estructuración de la información dentro del mismo y permita procesar la información de tal manera que se obtengan modelos estadísticos básicos.

Diagrama de Flujo









Análisis y resultados

El algoritmo es funcional y ha cumplido con los objetivos del proyecto, el programa debe ser ejecutado ingresando los parámetros de ejecución desde la consola usando las funciones `argc` y `argv`, uno de estos argumentos contendrá el nombre del archivo por lo que debe especificarse este antes de correr el programa desde la consola como parámetro de entrada.

El archivo `cvs` debe estar al lado del programa donde se va a ejecutar para introducir solo su nombre en los parámetros de entrada o en su defecto se debe indicar la ruta. En caso de que todo funcione y no ocurra algún error al abrir el archivo, se asignará la memoria correspondiente a las diferentes estructuras contenidas dentro del código. Se abre el archivo y es separado por columnas usando las funciones `strtok` y `strtok_s`. `Strtok` se usa para un proceso de dividir una cadena de texto en palabras, frases, símbolos u otro grupo de elementos, cada elemento recibe el nombre de token. Recibe un puntero al primer elemento de la cadena y un puntero al primer elemento de la cadena a usar.

Los enteros y cadenas son guardados en una estructura con una variable para cada tipo de dato que representa cada columna.

Al terminar es generado un menú que permite hacer la consulta de datos o un rango de datos, los cuales son: nubes, temperatura (cabe mencionar que el algoritmo es capaz de recibirla ya sea en Kelvin o grados Celsius), nieve y lluvia.

Al ejecutar el programa y haber pasado por la asignación de memoria se abrirá el menú el cual le da las diferentes opciones con las cuales cuenta, que ya fueron antes mencionadas, al seleccionar una pide ingresar los datos y los generará de acuerdo con la opción que el usuario haya elegido con anterioridad. Después de esto se realizará la consulta de datos a las estructuras y la ejecución de las medidas estadísticas las cuales fueron seleccionadas con precaución para garantizar un análisis efectivo y conciso de la información recabada en la base de datos y al mismo tiempo que tengan el mayor provecho posible para el usuario o para quien desee hacer una consulta.

Las medidas estadísticas (programadas con anterioridad) que han sido incluidas en el algoritmo son las siguientes:

- Media

- Máximo
- Mínimo
- Mediana
- Varianza
- Desviación estándar
- Curtosis
- Coeficiente de variación

¿Por qué éstas y no otras? Porque las hemos considerado como las más útiles y accesibles para el usuario, esto con la finalidad de obtener un mejor manejo de la información y que a futuro, quien decida manejar estos datos pueda generar un modelo que ayude a la resolución del conflicto del Metro, y que a pesar de que la probabilidad depende de muchos otros factores, se pueda hacer un aproximado a la situación real y minimizar las aglomeraciones de personas y el desperdicio de recursos. Por ello también se optó por recopilar de las diferentes fechas proporcionadas, qué día de la semana fue, esto mediante la realización de un algoritmo que es capaz de devolver un número que corresponde a cada día de la semana, con lo cual, se obtuvo las medias de los flujos de personas para cada día de la semana, tomando todos los datos. Se puede observar que el día más concurrido es el miércoles seguido del jueves, martes, lunes, domingo, viernes y sábado. De este modo podemos ver la utilidad que tiene el código y los análisis que es capaz de llevar a cabo.

Al final del proceso las medidas estadísticas obtenidas por el programa son guardadas en diferentes estructuras, estas medidas son condicionadas y globales.

Un reporte es generado, el cual contiene las medidas estadísticas almacenadas en las estructuras, así como los datos empleados de la consulta o el rango de datos introducido por el usuario y el mismo es el que se le brinda al usuario y es generado al lado de la ubicación donde se está ejecutando el programa con el nombre de “reporte” en formato .txt, este archivo es reemplazado cada vez que se ejecuta el código y se genera un nuevo reporte.

Imágenes del algoritmo (funcionamiento)

```
Selecionar Símbolo del sistema
Reporte generado
C:\Users\Luich\Documents\Ingenieria Mecatronica\Tercer Semestre\Programacion en ingenieria\proyectoFinal>piFinal.exe Metro_Interstate_Traffic_Volume.csv
Análisis Trenes
Poner el archivo de la base de datos al lado del ejecutable

DATOS PRECARGADOS CORRECTAMENTE
=====
= -BIENVENIDO- =
=====

= -Metro Interstate Traffic Volume- =
Deseas consultar un dato o un rango de datos?
1.- Un dato
2.- Rango de datos
1
La consulta de datos puede generar mas de un valor
dependiendo de tu busqueda
Consultar por
1.- Fecha
2.- Celebracion
3.- Temperatura
4.- Milímetros de Lluvia
5.- Milímetros de nieve
6.- Porcentaje de nubes
7.- Flujo de personas
1
Consulta de datos por fecha
Ingresa la fecha a buscar en el siguiente formado dd-mm-yy
22-11-2013
Reporte generado
C:\Users\Luich\Documents\Ingenieria Mecatronica\Tercer Semestre\Programacion en ingenieria\proyectoFinal>
```

```
reporte.txt: Bloc de notas
Archivo Edición Formato Ver Ayuda
=====
= -BIENVENIDO- =
=====

= -Metro Interstate Traffic Volume- =

Reporte de datos y estadísticas

Metro_Interstate_Traffic_Volume

Reporte basado en la consulta o rango de datos introducidos por el usuario
Estadísticas

Flujo medio: 3259
Temperatura media: 281.201416
Lluvia media: 0.334256
Nieve media: 0.000222
Porcentaje de nubes medio: 49.361206
=====
Flujo maximo: 7280
Temperatura maxima: 310.070007
Lluvia maxima: 9831.299805
Nieve maxima: 0.510000
Porcentaje de nubes maximo: 100.000000
=====
Flujo minimo: 0
Temperatura minimo: 0.000000
Lluvia minimo: 0.000000
Nieve minimo: 0.000000
Porcentaje de nubes minimo: 0.000000
=====
Flujo varianza: 3947692
Temperatura varianza: 12819157.000000
Lluvia varianza: 2005.925537
Nieve varianza: 0.000067
=====
C:\Users\Luich\Documents\Ingenieria Mecatronica\Tercer Semestre\Programacion en ingenieria\proyectoFinal>
```


Fue interesante el usar todo lo aprendido durante el curso en este proyecto ciclos, funciones, punteros, archivos, memoria, etc. estuvo bien en cuestión de refrescar y aplicar mis conocimientos, aunque hubo varias complicaciones pudimos llevar a cabo el proyecto de buena forma. el uso de la memoria dinámica fue parte vital para concluir el proyecto ya que dimos forma a cada una de las funciones y gracias a las estructuras pudimos manejar más fácil los temas y guardarlos todos de una manera ordenada, algo que nos servirá mucho en cuestión de programación más avanzada.

-Juan Luis Javier Nuñez

Tras la realización de este proyecto, veo los grandes beneficios que tiene el uso del lenguaje C al momento de procesar un volumen de datos bastante grande. La velocidad con la que es capaz de analizar y llevar a cabo mediciones es realmente sorprendente. El incluir estructuras en el proyecto nos permitió manejar los datos de una manera bastante sencilla y la única complicación que se tuvo fue el poder separar los datos contenidos en formato cvs, pues si bien separar las comas fue relativamente sencillo, el separar los datos de la fecha y la hora resultó ser bastante desafiante y fue una parte que nos llevó más tiempo de lo esperado pero más sin embargo esta también nos brindó bastantes conocimientos sobre diferentes funciones y sus utilidades a la hora de procesar archivos.

Al obtener un algoritmo claro para separar los diferentes días de la semana y obtener medidas estadísticas con estos datos es un claro ejemplo de la utilidad que se logró dar al programa, pues proporciona estos datos que resultan bastante interesantes.

El manejo de las diferentes ventajas que tiene C es de vital importancia a la hora de implementar sistemas de este tipo, pues al hacer uso de memoria dinámica el programa no solo se ve limitado al archivo proporcionado, sino que es capaz de manejar cualquier flujo de datos sea cual sea su magnitud de datos y siempre y cuando no se cambien o agreguen más columnas a la base de datos y que

el ordenador a emplear tenga los suficientes requerimientos de hardware. Sin duda alguna el manejo de memoria dinámica en este proyecto nos facilitó las cosas, aunque al principio parecía que su manejo sería complejo al avanzar en el código resultó ser de gran ayuda y facilitó la programación de todas las funciones empleadas en el código.

- José Luis Hernández Camacho