



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
Departamento de Computación Fundamentos de
Programación



Cod. Asignatura: TAO207

Proyecto (valor: 20%)
Ferrys Margarita

Normas de Entrega:

La entrega del proyecto se realizará durante la **última semana del semestre**, en la fecha y lugar que serán anunciados previamente por el profesor.

1. Contenido

Se deberá entregar un archivo comprimido en formato **.zip** que contenga:

- Un único archivo fuente con extensión **.c**, que incluya **todo el desarrollo del proyecto**.
- Un informe cuyo contenido se describe en las páginas subsiguientes.
- **Los archivos de entrada correspondientes.**
- **No deben incluirse archivos de salida ni ejecutables generados por el compilador (gcc).**

2. Codificación

- El **nombre del archivo .c** y el de los archivos de entrada debe coincidir exactamente con lo indicado en el enunciado del problema.
- El archivo fuente debe contener en su **cabecera**, mediante comentario de bloque, la siguiente información:
 - Fecha
 - Nombre y Apellido
 - Cédula
 - Número de Sección

3. Defensa oral (Obligatoria)

- Cada equipo deberá realizar una **defensa oral del proyecto**, en la fecha y horario establecidos por el profesor.
- Durante la defensa, los integrantes deberán explicar el funcionamiento del programa, las decisiones de diseño tomadas, y responder preguntas sobre su implementación.

4. Informe

Se debe entregar un **informe en formato digital**, incluido en el archivo comprimido, que contenga los siguientes apartados:

4.1. Portada

- Título del proyecto
- Nombres y apellidos de los integrantes
- Cédulas de identidad
- Sección
- Fecha de entrega

4.2. Descripción del problema

- Explicación general del enunciado y objetivos
- Contexto y propósito del software desarrollado

4.3. Análisis de la solución

- Cómo se organizan y almacenan los datos
- Justificación de las decisiones tomadas

4.4. Estructuras de datos

- Definición de los structs utilizados
- Arreglos u otras estructuras aplicadas
- Diagrama o representación opcional

4.5. Algoritmos implementados

- Explicación en lenguaje pseudoformal
- Puede usarse pseudocódigo, texto estructurado o diagramas

4.6 Pruebas realizadas

- Descripción de los casos de prueba
- Breve resumen del comportamiento observado

4.7 Conclusiones

- Reflexión sobre la experiencia de desarrollo
- Dificultades encontradas y soluciones
- Posibles mejoras

El informe debe estar redactado en letra **Arial o Calibri (Word)** o **Roman (LaTeX)**, tamaño **12 puntos**, con márgenes de **3 cm a la izquierda y 2 cm en los demás bordes**.

5. Importante

- El proyecto debe ser realizado en **equipos de 2 (dos) estudiantes** de la misma sección de laboratorio, **sin excepción**. No se aceptarán cambios de equipos una vez conformados.

- El programa debe desarrollarse **exclusivamente en lenguaje ANSI C**, utilizando las librerías estándar: *stdio.h*, *ctype.h*, *string.h*, *stdlib.h*, *assert.h*, *time.h* y *math.h*.
- La solución debe aplicar **únicamente los contenidos vistos en clase**, tales como: Condicionales, Ciclos, Acciones nominadas, Archivos, Arreglos y Registros.
- Es obligatorio el uso de **acciones nominadas (subrutinas con nombres significativos)** y **parámetros** en el código.
- El código debe estar **bien documentado y estructurado**, con comentarios, indentación clara y uso de nombres significativos. Considere seguir algún formato de documentación compatible con herramientas ampliamente utilizadas tales como **doxygen** (<https://www.doxygen.nl/>), o en su lugar, considere utilizar **sphynx** (<https://www.sphinx-doc.org/en/master/>).
- El informe será evaluado también en cuanto a su **redacción y ortografía**.
- Los **proyectos entregados después de la fecha tope** tendrán una penalización de **5 puntos por cada día de retraso**.
- Los **criterios de evaluación** serán publicados oportunamente por el profesor.

No seguir las indicaciones antes mencionadas repercutirá en la nota final de su entrega.

1. Enunciado

La empresa El Margariteño C.A. tiene una flota naviera que contribuye a impulsar el desarrollo turístico de la Isla de Margarita. Cuenta con una flota de 2 tipos de ferry: Ferrys Express y Ferrys Tradicionales. Desde el año 2005 han trasladado miles de personas entre Puerto La Cruz y la Isla de Margarita, proporcionando confort a los viajeros durante su viaje.

A diario la empresa realiza viajes a la isla de manera continua, transportando vehículos y pasajeros. El objetivo de este proyecto es simular el proceso de carga y transporte de vehículos en los ferrys durante un día, recolectando ciertas estadísticas en el proceso. Se asume que la empresa sólo hace viajes desde Puerto La Cruz hacia Margarita, pero no de regreso.

Actualmente la empresa cuenta con tres ferrys. El ferry “Lilia Concepción”, de tipo Express, tiene una capacidad de 16 vehículos y 50 pasajeros (30 en clase ejecutiva y 20 VIP). Los Ferrys Tradicionales corresponden a 2 barcos: “La Isabela”, con capacidad de 20 vehículos y 70 pasajeros (50 en clase turista y 20 en primera clase) y el ferry “La Margariteña” que puede transportar 18 vehículos y 60 pasajeros (40 en clase turista y 20 en primera clase).

La empresa naviera ha establecido unas tarifas para trasladar a las personas desde Puerto La Cruz hasta la Isla de Margarita, tal como se indican a continuación:

Tipo de pasaje	Precios (Bs.F.)	
Primera clase*/VIP**	Convencional	Express
Adultos ***	370,00	1020,00
Tercera edad (mayores de 60 años)	190,50	520,00
Turista*/Ejecutiva**		
Adultos ***	290,00	620,00
Tercera edad (mayores de 60 años)	150,50	320,00
Vehículos		
Vehículo liviano	590,00	1090,00
Vehículo rústico	710,00	1310,00
Microbus / Van	850,00	1600,00
Vehículo de Carga	1200,00	2400,00

* Se refiere a Ferry Tradicional ** Se refiere a Ferry Express ***
Niños menores de 12 años viajan gratis

Debido a que la empresa está en proceso de expansión, en estos momentos sólo cuenta con un muelle para realizar las cargas. Por lo tanto, los vehículos deben organizarse en la terminal realizando 2 colas, una para el ferry tradicional y otra para el ferry Express.

El proceso de carga de un ferry ocurre al mismo tiempo que la llegada de vehículos a las colas organizadas en la terminal. Esto quiere decir que, en cada instante de tiempo, puede estar ingresando un vehículo al ferry y, simultáneamente, puede llegar un vehículo a la terminal. Se asume que toma 3 minutos exactos cargar o descargar un vehículo al ferry y que los tiempos de llegada de los vehículos a las colas de espera no contienen fracciones de minutos.

Ahora bien, la empresa le proporciona un trato prioritario a los vehículos de emergencia (ambulancias, bomberos y policías), ya que se les debe garantizar el ingreso al ferry que esté en proceso de carga al momento de su llegada; este tipo de vehículos tendrá prioridad absoluta para ingresar al ferry. Sin embargo, esta situación puede generar un desbordamiento de la capacidad del ferry, por lo cual en ocasiones será necesario bajar del ferry uno o más vehículos que hayan ingresado al mismo y colocarlos nuevamente de primeros en la respectiva cola de espera.

Cada uno de los ferrys que conforman la flota naviera dispone de una banda única en la cual se transportan los vehículos formando una cola. Al momento de cargar el ferry se debe tomar en cuenta el peso máximo de carga que puede soportar cada ferry; el tipo Express soporta 60 toneladas y los de tipo tradicional pueden transportar hasta 80 toneladas cada uno.

Por razones de costo, un ferry no puede iniciar un viaje si no ha embarcado por lo menos el 30% de su capacidad vehicular. De forma que el ferry puede partir si tiene ocupada su capacidad mínima de carga (número mínimo de vehículos) y no hay vehículos esperando para ingresar al mismo (no hay vehículos en cola), o si ya ha alcanzado la capacidad máxima de vehículos y/o pasajeros. También podrá zarpar si no pueden ingresar más vehículos de los que están en cola sin sobrepasar el peso que puede transportar (peso máximo). El proceso de simulación culmina cuando las colas de acceso al ferry estén vacías y no existan suficientes vehículos dentro del ferry para iniciar un viaje.

Por otro lado, se conoce que los ferrys tienen diversas velocidades. Los ferrys tradicionales viajan a una velocidad de 17 nudos y el ferry Express a una velocidad promedio de 40-50 nudos. Para efectos de esta simulación, considere que los ferrys tradicionales tardan 65 minutos en trasladar los vehículos y retornar al terminal de ferrys, mientras que el ferry Express demora 35 minutos.

En todo momento los ferrys solamente podrán estar en alguno de los siguientes estados: en carga (estado = 1), en viaje (estado = 2) o en espera para cargar (estado = 3).

2. Actividades a realizar

Desarrolle un programa que simule el proceso de traslado durante un día. El programa debe simular el paso del tiempo (minuto a minuto) y representar la cola de vehículos dentro del ferry, las colas de vehículos en espera para abordar el ferry Express y el Tradicional, la cola de ferrys que están en el muelle en espera para cargar vehículos y los vehículos que aún no han llegado al muelle.

El programa debe reportar para cada viaje lo siguiente:

- Nombre del ferry.
- Número de vehículos transportados.
- Cuántos pasajeros fueron transportados. Cuántos de ellos son mayores de 60 años.
- Peso total transportado (en toneladas).
- Ingreso en BsF.
- Datos de los vehículos transportados (placa y tipo).

Además se debe calcular:

- Total de vehículos y pasajeros transportados en el día.
- Total de ingresos del día en BsF.
- Número de pasajeros que no pudieron ser trasladados al finalizar el día.
- El tipo de vehículo que viaja con mayor frecuencia a la isla.
- Cuál fue la mayor frecuencia de vehículos en espera y a qué hora del día.

3. Formato de entrada y salida

Los datos de entrada se deben cargar desde un archivo de texto llamado *proy1.in*, el cual consiste en una serie de líneas, cada una de las cuales representa un vehículo, con la siguiente información:

$$\langle \text{Cod}, \text{NPa}, \text{NPn}, \text{tpa}, \text{tpt}, \text{P}, \text{Hr}, \text{ID}, \text{f} \rangle$$

Donde:

Cod: Código del vehículo. Está representado por un número de 3 dígitos ($c_1c_2c_3$). c_1 representa el tipo de vehículo, un valor 1 indica que es de tipo familiar liviano; 2 un vehículo rústico; 3 un microbus/VAN; 4 un vehículo de carga; 5 indica que es una ambulancia, 6 un camión de bomberos y 7 un vehículo policial. El segundo dígito (c_2) representa la zona de procedencia del vehículo, $c_2 = 0$ representa el Estado Nueva Esparta, 1 el Estado Anzoátegui y 2 otros estados. El tercer dígito (c_3) informa si traslada pasajeros ($c_3 = 1$) o no ($c_3 = 0$). El chofer del vehículo no es considerado un pasajero, pero todo vehículo lleva un chofer y por lo tanto debe ser contabilizado al generar las estadísticas. Para efectos del proyecto el chofer es un adulto menor de 60 años.

NPa Entero en el rango [1..20]. Señala el número de pasajeros adultos que traslada el vehículo.

NPt Entero en el rango [1..20]. Señala el número de pasajeros de tercera edad que traslada el vehículo.

tpa Se refiere al tipo de pasaje adquirido por los adultos. Un valor de 0 indica primera clase o VIP y un valor de 1 se refiere a clase turista o ejecutiva.

- tpt**: Se refiere al tipo de pasaje adquirido por los pasajeros de tercera edad. Un valor de 0 indica primera clase o VIP y un valor de 1 se refiere a clase turista o ejecutiva.
- P:** Peso del vehículo. En los vehículos de carga el peso viene expresado en toneladas, en el resto de los vehículos se indica en kilogramos.
- Hr:** Hora de llegada (en hora militar). Ejemplo: 200 = 2:00 a.m., 930 = 9:30 a.m., 2300 = 11:00 p.m., 2350 = 11:50 p.m.
- ID:** Placa del vehículo. Ejemplo: CH540BA
- f:** Tipo de ferry (0 = Express, 1 = Tradicional)

El archivo de entrada inicia con una primera línea que indica el orden en que inicia la carga de los ferrys. Considere que el Ferry Lilia Concepción se identifica con el número 1, el ferry La Isabela con el número 2 y La Margariteña corresponde al número 3.

Nota: Asuma que los vehículos reflejados en el archivo se encuentran organizados por la hora de llegada. La simulación inicia a la hora de llegada del primer vehículo.

4. Datos de salida

Los resultados deben visualizarse por pantalla y almacenarse en un archivo de texto llamado *proy1.out*. El formato de la salida debe coincidir con el ejemplo de salida de la siguiente sección.

5. Ejemplos de entrada y salida

Ejemplo de Entrada								Ejemplo de Salida	
1 3 2								Carga Nro. 1:	
121	2	1	0	1	1800	800	CD345CC	0	Ferry Lilia Concepcion
300	0	0	0	0	4800	801	AE786CA	1	Viaje Nro. 1
711	1	0	1	0	3000	801	EV677VU	0	Num. vehiculos: 6
400	0	0	0	0	12	804	XE789FA	0	Num. pasajeros: 12 (2 mayores de edad)
511	0	1	0	0	3000	805	VY778TS	1	Peso: 37.70 toneladas
111	3	0	1	0	1900	805	TR900AA	1	Ingreso: 1018 BsF.
210	0	0	0	0	2900	806	GT344FC	0	ID: CD345CC Tipo: liviano

401 1 0 1 0 15	806 XE787GE 0	ID: EV677VU Tipo: policial ID: XE789FA Tipo: carga ID: VY778TS Tipo: ambulancia ID: GT344FC Tipo: rustico ID: XE787GE Tipo: carga
Estadisticas:		
Total vehiculos transportados: 6 Total		
pasajeros transportados: 12 Total de		
ingresos: 1018 BsF.		
Num. pasajeros no trasladados: 5		
Vehiculo mas frecuente: liviano		
Mayor freq. vehiculos en espera: 5 (a las 0806)		

Descripción de las dos primeras líneas del archivo de entrada (Ejemplo):

Primera línea: 1 3 2

Esta primera línea indica el orden en el cual serán cargados los ferrys al inicio de la simulación. En el ejemplo se inicia con el primer ferry (Lilia Concepción), luego el tercero (La Margariteña) y por último el segundo ferry (La Isabela)

Segunda línea: 121 2 1 0 1 1800 800 CD345CC 0

Se refiere a un vehículo con la siguiente descripción:

- Vehículo liviano, procedente de un estado fuera de la región, con pasajeros → 121
- Traslada 2 pasajeros adultos (adicional al chofer) → 2
- Traslada 1 adulto de la tercera edad → 1
- Los adultos viajan en VIP → 0
- La persona de tercera edad viaja en clase ejecutiva → 1
- El peso del vehículo es de 1800 Kg. → 1800
- Hora de llegada, 8:00 a.m. → 800
- Vehículo con placa CD345CC → CD345CC
- Viaja en el ferry tipo Express → 0

Como toda estrategia bien ejecutada, cada segundo cuenta.

"La sabiduría comienza en la reflexión. Nada es verdad, todo está permitido." — E. A., AC II