

Caso di studio - Carpooling

Vincenzo Susso

Sommario

ANALISI	2
1.1) DESCRIZIONE DEL SISTEMA:	2
1.2) REQUISITI FUNZIONALI:	3
1.3) STRUMENTI DI SVILUPPO:	5
PROGETTAZIONE.....	6
2.1) PROGETTAZIONE DEI TIPI DI DATO, DELLE STRUTTURE DATI:	6
2.2) PROGETTAZIONE DELLE LIBRERIE / FUNZIONI:	16
2.3) FLOW-CHART:.....	19
CODIFICA	20
TESTING	21
4.1) DEFINIZIONE DEL PIANO DI TEST:	21
4.2) ESITI DEL PIANO DI TEST:.....	28

Analisi

1.1) Descrizione del Sistema:

Il programma in questione deve implementare alcune funzionalità di una piattaforma per la **prenotazione di un trasporto collettivo**. Il programma, pertanto, deve essere in grado di **gestire diversi viaggi**, sia dal punto di vista del conducente, del veicolo che si presta all'utilizzo del viaggio e sia dal punto di vista del passeggero.

Il programma, in particolare, deve permettere all'utente conducente di: specificare il proprio **nome** (stringa di caratteri), **cognome** (stringa di caratteri), **giorno**, **mese** e **anno di nascita** (record), il **sex** (enumerativo), il proprio **recapito telefonico** (stringa di caratteri), la propria **email** (stringa di caratteri), e infine la propria **password** (stringa di caratteri); inoltre ogni conducente può essere valutato in base alla **bravura durante la guida** e in base alla **capacità di mettere a proprio agio i passeggeri** attraverso un sistema di valutazione basato su stelle che può variare da una a cinque stelle (enumerativo), inoltre sarà presente anche un campo inerente alla **media aritmetica** delle due valutazioni; ogni conducente sarà identificato attraverso un **identificatore univoco** (intero ≥ 0) che permetterà di modificare, o cancellare dal sistema il conducente stesso, e avrà un campo chiamato "**Eliminato**" (booleano) che verrà utilizzato per comprendere se il conducente è stato cancellato dal sistema o meno.

Il sistema deve essere in grado di gestire dei viaggi specificando per ogni viaggio: un **identificatore univoco** (intero ≥ 0), l'**identificatore univoco del conducente** (intero ≥ 0), il **luogo di partenza** (stringa di caratteri), la **destinazione** (stringa di caratteri), **data** (record) e **ora di partenza** (record), **costo del passaggio** (reale > 0), **numero totale dei posti compreso il conducente** (intero ≥ 0), **numero di posti liberi** (intero ≥ 0), **note aggiuntive inerenti al viaggio** (stringa di caratteri) e un campo "**Eliminato**" (booleano) che verrà utilizzato per comprendere se il viaggio è stato cancellato dal sistema o meno.

Il sistema, nello specifico, deve permettere di **caricare da file e aggiungere, modificare e cancellare l'elenco dei conducenti e dei viaggi**, deve permettere di **cercare un viaggio** inserendo il luogo di partenza (stringa di caratteri), il luogo di arrivo (stringa di caratteri), la data (record) e l'orario di partenza (record) e il

numero di posti richiesti (intero > 0); il sistema, inoltre, deve permettere **l'ordinamento della lista dei viaggi disponibili** in ordine crescente e decrescente dei seguenti campi: identificatore, luogo di partenza, luogo di destinazione, data di partenza, prezzo, numero dei posti totali, numero dei posti liberi. Il sistema, poi, deve permettere la **ricerca del conducente con la valutazione maggiore** e deve permettere la **prenotazione del viaggio**.

Oltre alle funzioni base che il sistema offre, sono state aggiunte le seguenti funzionalità:

- **Visualizzazione dei conducenti, veicoli dei conducenti e viaggi;**
- **Ordinamento dei conducenti** in ordine crescente e decrescente dei seguenti campi: identificatore, nome, cognome, anno di nascita, sesso, capacità di guida, capacità di comfort e media aritmetica delle valutazioni;
- **L'eliminazione di un conducente**, comporterà l'eliminazione di tutti i suoi viaggi.

Inoltre sono presenti i seguenti **vincoli aggiuntivi**:

- **Se un utente ha più nomi**, dovrà inserire nel sistema solo un nome in quanto lo spazio non è permesso all'interno di stringhe di questo tipo.
- **Se un utente ha un cognome** con un apostrofo, dovrà inserire nel sistema il cognome tutto attaccato senza apostrofo e senza spazio; questo accade in quanto il sistema non permette stringhe di questo tipo.

1.2) Requisiti Funzionali:

Codice	Nome	Descrizione
R01	Visualizzazione Menù	Il sistema deve essere in grado di visualizzare il menù in modo da preporre all'utente la possibilità di scegliere una delle diverse opzioni.
R02	Caricamento Conducenti da File	Il sistema deve permettere di caricare l'elenco dei conducenti da file. L'elenco dei conducenti conterrà le seguenti informazioni: identificatore del conducente, nome, cognome, giorno, mese e anno di nascita, sesso, recapito telefonico, email, password,

		valutazione della capacità di guida, valutazione di comfort che trasmette ai passeggeri, media aritmetica delle valutazioni.
R03	Caricamento Viaggi da File	Il sistema deve permettere di caricare l'elenco dei viaggi da file. L'elenco dei viaggi conterrà le seguenti informazioni: identificatore del viaggio, identificatore del conducente del viaggio, luogo di partenza, destinazione, data e ora di partenza, costo del passaggio, numero dei posti totali del veicolo, numero di posti liberi e note aggiuntive inerenti al viaggio.
R04	Inserimento, Modifica, Lettura e Cancellazione dei Conducenti	Il sistema deve consentire di inserire e cancellare i conducenti; oltre ciò, deve permettere di leggere e modificare le seguenti informazioni di ogni conducente: nome, cognome, giorno, mese e anno di nascita, sesso, recapito telefonico, email, password, capacità di guida e capacità di comfort.
R05	Inserimento, Modifica, Lettura e Cancellazione dei Viaggi	Il sistema deve consentire di inserire e cancellare i viaggi; deve permettere, in aggiunta, di leggere e modificare le seguenti informazioni di ogni viaggio: luogo di partenza, destinazione, data e ora di partenza, costo del passaggio, numero dei posti totali, numero di posti liberi e note aggiuntive inerenti al viaggio.
R06	Ordinamento dei Conducenti	Il sistema deve permettere di ordinare i conducenti in ordine crescente e decrescente in base ai seguenti campi: identificatore, nome, cognome, anno di nascita, sesso, capacità di guida, capacità di comfort e media aritmetica delle valutazioni.
R07	Ordinamento dei Viaggi	Il sistema deve permettere di ordinare i viaggi in ordine crescente e decrescente base ai seguenti campi: data e ora di partenza, costo e numero di

		posti liberi.
R08	Inserimento Valutazione Conducente	Il sistema deve permettere agli utenti passeggeri di inserire valutazioni inerenti alla capacità di guida e alla capacità di comfort del conducente.
R09	Prenotazione Viaggio	Il sistema deve consentire di prenotare un viaggio per uno o più passeggeri.

1.3) Strumenti di sviluppo:

Il programma è stato sviluppato con un notebook **HP 15-ay071nl (Y6F92EA)** con processore **Intel® Core™ i7-6500U** (2,5 GHz, fino a 3,1 GHz, 4 MB di cache, 2 core), **8 GB di SDRAM DDR4-2133** (1 x 8 GB), scheda video **AMD Radeon™ R7 M3440** (DDR3 da 2 GB dedicata), disco rigido **SATA da 1 TB (5400 rpm)** e sistema operativo **Windows 10 Home a 64 bit**.

Il programma è stato scritto in linguaggio C, utilizzando l'IDE **Eclipse 2019-06** con compilatore **MINGWGCC**.

Eclipse è corredato con i seguenti plug-in: **Darkest Dark Theme with DevStyle CI 2019.6.17** (utilizzato per aggiungere diversi temi dark all'IDE), **Doxygen** (utilizzato per documentare il codice) e **Eclox** (utilizzato per gestire la generazione della documentazione con *Doxygen*).

Progettazione

2.1) Progettazione dei tipi di dato, delle strutture dati:

Utilities

Nome	Tipologia	Descrizione	Tipi/Valori/Campi
NEWLINE_CHARACTERS	Costante	Carattere utilizzato per pulire il buffer dopo l'inserimento di un dato.	'\n'
NEWLINE_STRING	Costante	Stringa utilizzata per controllare se l'utente ha inserito una stringa vuota.	"\n"
SPACE_STRING	Costante	Stringa utilizzata per controllare se l'utente ha inserito una stringa vuota.	" "
NULL_STRING	Costante	Stringa utilizzata per controllare se l'utente ha inserito una stringa vuota.	"\0"
PERIOD_CHARACTER	Costante	Carattere utilizzato per controllare se sono presenti dei punti "." nel dominio della email.	'.'
AT_SIGN_STRING	Costante	Stringa utilizzata per controllare se è presente una chiocciola "@" all'interno della email.	"@"
NUMBER_DOT_DOMAIN	Costante	Intero utilizzato per controllare se il numero di punti "." presenti nel dominio della email è corretto.	1
PLUS_CHARACTER	Costante	Carattere utilizzato per controllare se è stato aggiunto il prefisso durante l'inserimento del recapito telefonico.	'+'
MAX_LENGTH_COUNTRY_CODE	Costante	Intero utilizzato per controllare la lunghezza massima del prefisso del recapito telefonico.	4
MAX_LENGTH_SUBSCRIBER_NUMBER	Costante	Intero utilizzato per controllare la lunghezza massima del recapito telefonico.	12
MIN_UPPERCASE_CHARACTER	Costante	Intero utilizzato per controllare il numero minimo di caratteri maiuscoli che appartengono alla password.	1
MIN_NUMBER_CHARACTERS	Costante	Intero utilizzato per controllare il numero minimo di cifre che	1

		appartengono alla password	
SPACE_CHARACTER	Costante	Carattere utilizzato per verificare che la password non contenga nessuno spazio.	“
BASE_STROL	Costante	Intero utilizzato per indicare la base per le conversioni da stringa a numero.	10
PERIOD_STRING	Costante	Stringa utilizzata per controllare se è presente un punto “.” all’interno di un numero decimale.	“.”
MATCHING_PERCENT	Costante	Stringa utilizzata per indicare la percentuale di corrispondenza tra due stringhe.	70
ENABLE_VIRTUAL_TERMINAL_PROCESSING	Costante	Esadecimale utilizzato per attivare le sequenze di escape nei sistemi pre-Windows 10.	0x0004
RESET	Costante	Stringa utilizzata per portare il colore dell’output alla colorazione standard.	“\033[0m”
RED	Costante	Stringa utilizzata per colorare l’output in rosso (per la segnalazione di errori).	“\033[31m”

Date

Nome	Tipologia	Descrizione	Tipi/Valori/Campi
MIN_DAY	Costante	Intero utilizzato per controllare se il giorno inserito è compreso tra il minimo e il massimo.	1
MAX_DAY	Costante	Intero utilizzato per controllare se il giorno inserito è compreso tra il minimo e il massimo.	31
MAX_DAY_FEBRUARY	Costante	Intero utilizzato per controllare se il giorno inserito nel mese di febbraio è compreso tra il minimo e il massimo.	29
CENTURY_YEAR	Costante	Intero utilizzato per controllare se l’anno inserito è bisestile	100
CENTURY_LEAP_YEAR	Costante	Intero utilizzato per controllare se l’anno inserito è bisestile	400
LEAP_YEAR	Costante	Intero utilizzato per controllare se l’anno inserito è bisestile	4
MIN_HOUR	Costante	Intero utilizzato per controllare se	0

		l'ora inserita è compresa tra il minimo e il massimo.	
MAX_HOUR	Costante	Intero utilizzato per controllare se l'ora inserita è compresa tra il minimo e il massimo.	23
MIN_MINUTE	Costante	Intero utilizzato per controllare se il minuto inserito è compreso tra il minimo e il massimo.	0
MAX_MINUTE	Costante	Intero utilizzato per controllare se il minuto inserito è compreso tra il minimo e il massimo.	59
DATE_DELIMITER	Costante	Stringa utilizzata per separare i diversi campi che compongono una data.	"/"
TIME_DELIMITER	Costante	Stringa utilizzata per separare i campi che compongono un orario.	":"
MAX_LENGTH_DATE_STRING_INPUT	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza massima della stringa utilizzata per prendere in input una data.	11
MAX_LENGTH_TIME_STRING_INPUT	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza massima della stringa utilizzata per prendere in input un orario.	6
Month_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per aumentare la leggibilità del codice e gestire i mesi.	january/ february/ march/ april/ may/ june/ july/ august/ september/ october/ november/ december
Date_order_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per confrontare le date tra di loro e indicare quale è più recente o meno recente.	older/ equal/ later
Date_t	Struct	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per gestire le date.	unsigned short year, Month_t month, unsigned short day
Time_t	Struct	Tipo di dato definito dall'utente	Unsigned short

		utilizzato per gestire gli orari.	hour, Unsigned short minute
--	--	-----------------------------------	-----------------------------------

File

Nome	Tipologia	Descrizione	Tipi/Valori/Campi
DIRECTORY_PATH	Costante	Stringa utilizzata per indicare il percorso relativo in cui verrà creata una cartella che conterrà i file del sistema.	"../Files"
NUMBER_MEMBER_FILE	Costante	Intero utilizzato per indicare quanti dati per volta sono letti/scritti dal/su file.	1
INDEX_NOT_FOUND	Costante	Intero utilizzato per indicare se durante la ricerca dell'indice di un dato all'interno di un file si è verificato un errore.	-1
File_Status_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per indicare l'esito delle operazioni con file.	error/fail/done

Carpool

Nome	Tipologia	Descrizione	Tipi/Valori/Campi
DRIVER	Costante	Booleano utilizzato per effettuare modifiche alla struct "Driver_t" all'interno delle procedure e delle funzioni.	true
TRAVEL	Costante	Booleano utilizzato per effettuare modifiche alla struct "Travel_t" all'interno delle procedure e delle funzioni.	false
MAX LENGHT_STRINGS	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza massima delle stringhe.	20
MIN LENGHT_STRINGS	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza minima delle stringhe.	2
MAX LENGHT_EMAIL	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza massima dell'email.	40
MIN LENGHT_PASSWORD	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza minima della password.	8
MIN LENGHT_PHONE_NUMBER	Costante	Intero utilizzato per indicare la	8

		lunghezza minima del recapito telefonico.	
MAX LENGHT_PHONE_NUMBER	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza massima del recapito telefonico.	18
MAX LENGHT_ADDITIONAL_NOTES	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza massima delle note aggiuntive per i viaggi.	40
MAX LENGHT_NUMBER_INPUT	Costante	Intero utilizzato per indicare la lunghezza massima delle stringhe utilizzate per prendere in input un numero.	8
MIN_YEAR_BIRTHDAY	Costante	Intero utilizzato per indicare l'anno di nascita minimo per essere un conducente.	1915
MAX_YEAR_BIRTHDAY	Costante	Intero utilizzato per indicare l'anno di nascita massimo per essere un conducente	2001
MIN_YEAR_TRAVEL	Costante	Intero utilizzato per indicare l'anno di partenza minimo per la creazione di un viaggio.	2019
MAX_YEAR_TRAVEL	Costante	Intero utilizzato per indicare l'anno di partenza massimo per la creazione di un viaggio.	2050
MIN_PRICE	Costante	Reale utilizzato per indicare il prezzo minimo di un viaggio.	0.01
MAX_PRICE	Costante	Reale utilizzato per indicare il prezzo massimo di un viaggio.	9999.99
DOLLAR_STRING	Costante	Stringa utilizzata per indicare la valuta del prezzo.	"\$"
MIN_NUMBER_TOTAL_SEATS	Costante	Intero utilizzato per indicare il numero minimo di posti presenti in un veicolo.	2
MAX_NUMBER_TOTAL_SEATS	Costante	Intero utilizzato per indicare il numero massimo di posti presenti in un veicolo.	9
MIN_NUMBER_FREE_SEATS	Costante	Intero utilizzato per indicare il numero minimo di posti liberi presenti in un veicolo.	0
MAX_NUMBER_FREE_SEATS	Costante	Intero utilizzato per indicare il numero massimo di posti liberi presenti in un veicolo.	8
LENGHT_ARRAY_GENDER	Costante	Intero utilizzato per definire la lunghezza dell'array che conterrà delle stringhe che saranno utilizzate per convertire l'output numerico in	3

		output letterale.	
READ_GENDER_MALE	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"Male"
READ_GENDER_FEMALE	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"Female"
READ_GENDER_CUSTOM	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"Custom"
LENGHT_ARRAY_RATING	Costante	Intero utilizzato per definire la lunghezza dell'array che conterrà delle stringhe che saranno utilizzate per convertire l'output numerico in output letterale.	6
READ_RATING_NONE	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"None"
READ_RATING_ONE_STAR	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"*"
READ_RATING_TWO_STAR	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"**"
READ_RATING_THREE_STAR	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"***"
READ_RATING_FOUR_STAR	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"****"
READ_RATING_FIVE_STAR	Costante	Stringa utilizzata per convertire l'output numerale in output letterale.	"*****"
MERGE_TEMP_FILE_PATH	Costante	Stringa utilizzata per indicare il percorso relativo in cui verrà creato un file temporaneo utile all'ordinamento.	"../Files/TempSort.dat"
BOOK_TRAVEL_TEMP_FILE_PATH	Costante	Stringa utilizzata per indicare il percorso relativo in cui verrà creato un file temporaneo utile alla prenotazione del viaggio.	"../Files/TempBook.dat"
Rating_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente per indicare le valutazioni del conducente.	none/ one_star/ two_star/ three_star/ four_star/

			five_star
Gender_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente per indicare il sesso del conducente.	male/ female/ custom
Driver_members_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente che indica i campi che compongono la struct dei conducenti. Questo tipo di dato è utilizzato per permettere la modifica dei campi del conducente.	id_driver/ name/ surname/ email/ password/ phone_number/ birthday/ gender/ deleted_driver
Driver_sort_key	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente che indica le diverse modalità di ordinamento dei conducenti.	inc_id_driver/ dec_id_driver/ inc_name/ dec_name/ inc_surname/ dec_surname/ inc_birthday/ dec_birthday/ inc_gender/ dec_gender/ inc_driving_capacity/ dec_driving_capacity/ inc_comfort_capacity/ dec_comfort_capacity/ inc_average_rating/ dec_average_rating
Travel_members_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente che indica i campi che compongono la struct dei viaggi. Questo tipo di dato è utilizzato per permettere la modifica dei campi dei viaggi.	id_travel/ id_driver/ departure_destination/ arrival_destination/ departure_date/ departure_time/ total_seats/ free_seats/ price/ additional_notes/

			deleted_travel
Travel_sort_key	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente che indica le diverse modalità di ordinamento dei viaggi.	inc_id_travel/ dec_id_travel/ inc_departure_destination/ dec_departure_destination/ inc_arrival_destination/ dec_arrival_destination/ inc_departure_date/ dec_departure_date/ inc_price/ dec_price/ inc_total_seats/ dec_total_seats/ inc_free_seats/ dec_free_seats
Driver_t	Struct	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per gestire i conducenti.	int id, char name[MAX_LENGTH_STRINGS], char surname[MAX_LENGTH_STRINGS], char email[MAX_LENGTH_EMAIL], char password[MAX_LENGTH_STRINGS], char phone_number[MAX_LENGTH_PHONE_NUMBER], Date_t birthday, Gender_t gender, Rating_t driving_capacity, Rating_t comfort_capacity, Rating_t average_rating,

			bool deleted
Travel_t	Struct	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per gestire i viaggi.	int id, int id_driver, char departure_destina tion[MAX_LENGTH T_STRINGS], char arrival_destinatio n[MAX_LENGTHT_S TRINGS], char additional_notes[MAX_LENGTHT_AD DITIONAL_NOTES], Date_t departure_date, Time_t departure_time, double price, unsigned short total_seats, unsigned short free_seats, bool deleted,
Rating_file_t	Struct	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per gestire le valutazioni.	int id_driver, bool option_rating, Rating_t rating,
Booking_travel_t	Struct	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per gestire le prenotazioni dei viaggi.	char departure_destina tion[MAX_LENGTH T_STRINGS], char arrival_destinatio n[MAX_LENGTHT_S TRINGS], Date_t departure_date, Time_t departure_time, unsigned short number_seats,

Main

Nome	Tipologia	Descrizione	Tipi/Valori/Campi
DRIVERS_FILE_PATH	Costante	Stringa utilizzata per indicare il percorso relativo in cui verrà creato un file in cui saranno presenti i conducenti.	"../Files/Drivers.dat"
TRAVELS_FILE_PATH	Costante	Stringa utilizzata per indicare il percorso relativo in cui verrà creato un file in cui saranno presenti i viaggi.	"../Files/Travels.dat"
RATINGS_FILE_PATH	Costante	Stringa utilizzata per indicare il percorso relativo in cui verrà creato un file in cui saranno presenti le valutazioni dei conducenti.	"../Files/Ratings.dat"
ID_FILE_PATH	Costante	Stringa utilizzata per indicare il percorso relativo in cui verrà creato un file in cui saranno presenti gli identificatori univoci dei conducenti e dei viaggi.	"../Files/ID.dat"
OFFSET_ID_DRIVER	Costante	Intero utilizzato come offset per recuperare l'identificatore unico dei conducenti.	0
OFFSET_ID_TRAVEL	Costante	Intero utilizzato come offset per recuperare l'identificatore unico dei viaggi.	1
Menu_choice_t	Enumerativo	Tipo di dato definito dall'utente utilizzato per gestire le azioni del menù.	add_driver/ edit_driver/ delete_driver/ show_all_drivers/ add_travel/ edit_travel/ delete_travel/ show_all_travels/ book_travel/ evaluate_driver/ sort_drivers/ sort_travels/ exit_menu/ not_valid_choice

2.2) Progettazione delle librerie / funzioni:

Per il progetto, sono state sviluppate le seguenti librerie:

Utilities.h: Questa libreria è stata sviluppata per offrire alcune procedure e funzioni utili in diversi contesti; per esempio questa libreria implementa una procedura utilizzata per pulire il buffer dopo un input; questa libreria inoltre presenta diverse funzioni per la gestione delle stringhe e il loro riconoscimento.

Procedure	Funzioni
clearBuffer(void)	isIncluded(const int min, const int max, const int number)
initializeCMD(void)	isNumberString(const char string[])
printfError(const char string[])	isLatinString(const char string[])
addNullCharacterString(char string[])	isVoidString(const char string[])
capitalizeString(char string[])	isEmail(const char email[])
cmpString(char first_string[], char second_string[])	isPassword(const char password[])
	isPhoneNumber(const char phone_number[])
	isDecimalNumber(const char decimal_number[])
	getSecondSort(const time_t start, const time_t end)

Date.h: Questa libreria è stata sviluppata in modo da gestire le date e gli orari; le procedure e le funzioni di questa libreria permettono di controllare se un anno è bisestile, permettono di controllare se una data o un orario sono corretti e permettono l'inserimento di una data o un orario.

Procedure	Funzioni
resetDate(Date_t *date)	isLeapYear(const unsigned short year)
setDate(Date_t *date, const unsigned short min_year, const unsigned short max_year, const char printf_value[])	isValidDate(const Date_t *date, const unsigned short min_year, const unsigned short max_year)
resetTime(Time_t *time)	isValidTime(const Time_t *time)
setTime(Time_t *time, const char printf_value[])	cmpDate(const Date_t *first_date, const Date_t *second_date)
	cmpTime(const Time_t *first_time, const Time_t *second_time)

File.h: Questa libreria è stata sviluppata in modo da gestire i file; le funzioni di questa libreria permettono di creare e cancellare un file, permettono di scrivere e leggere su un file, e di ottenere il numero di record presenti in un file binario.

Funzioni
isValidFile(const char path_file[])
deleteFile(const char path_file[])
writeFile(const char path_file[], void* pointer, size_t pointer_size, long int offset, int whence)
readFile(const char path_file[], void* pointer, size_t pointer_size, long int offset, int whence)
getLastIndex(const char path_file[])
getNumberRecord(const char path_file[], size_t size_record)

Carpool.h: Questa libreria è stata sviluppata per gestire i conducenti, i viaggi e le prenotazioni; le procedure e le funzioni di questa libreria permettono l'inserimento dei conducenti, dei viaggi e delle valutazioni e il conseguente salvataggio su un apposito file, inoltre permette all'utente di prenotare un viaggio tra quelli disponibili. Questa libreria fornisce anche diverse funzioni per ordinare gli utenti utilizzando chiavi di ordinamento diverse.

Procedure	Funzioni
setWord(char word[], const char printf_value[])	*readGender(const Gender_t *gender)
setEmail(char email[])	*readRating(const Rating_t *rating)
setPassword(char password[])	isIdDriverEqual(const Driver_t *driver, const int *id)
setPhoneNumber(char phone_number[])	isIdTravelEqual(const Travel_t *travel, const int *id)
setAdditionalNotes(char additional_notes[])	addStruct(const char path_file_driver[], const char path_file_travel[], const int *id, bool select_struct)
setPrice(double *price)	editStruct(const char path_file_driver[], const char path_file_travel[], bool select_struct)
setNumberInput(int *input, const int min, const int max, const char printf_value_input[], const char printf_value_error[])	deleteStruct(const char path_file_driver[], const char path_file_travel[], bool select_struct)
resetDriver(Driver_t *driver)	showAllStructs(const char path_file_driver[], const char path_file_travel[], bool select_struct)
setDriver(Driver_t *driver, const int *id)	bookTravel(const char path_file_driver[], const char path_file_travel[])
readDriver(const Driver_t *driver)	manageRating(const char path_file_driver[], const

	char path_file_rating[])
showMemberDriver(void)	evaluateDriver(const char path_file_driver[], const char path_file_rating[])
showSortKeyDriver(void)	updateID(const char path_file[], const long int offset, int *id)
resetTravel(Travel_t *travel)	getIndexUser(const char path_file_driver[], const char path_file_travel[], const char printf_value_input[], const char printf_value_error[], bool select_struct)
setTravel(Travel_t *travel, const int *id, const char path_file_driver[])	getIndex(const char path_file[], const int *id, bool select_struct)
readTravel(const Travel_t *travel, const char path_driver_file[])	setSort(const char path_file[], long int start, long int end, bool select_struct)
showMemberTravel(void)	
showSortKeyTravel(void)	
resetBookingTravel(Booking_travel_t *booking_travel)	
mergeSort(const char path_file[], long int start, long int end, bool select_struct, int key_sort)	
mergeDriver(const char path_file[], long int start, long int middle, long int end, int key_sort)	
mergeTravel(const char path_file[], long int start, long int middle, long int end, int key_sort)	

Main.h: Questa libreria è stata creata per mostrare e gestire il menù principale del programma.

Procedure
introduction(void)
showMenu(void)

Per maggiori informazioni consultare la documentazione: [clicca qui per consultare la documentazione](#).

2.3) Flow-chart:

Di seguito sono presenti alcuni flow-chart:

- Flow-chart *isEmail()*: [clicca qui](#);
- Flow-chart *isPhoneNumber()*: [clicca qui](#);
- Flow-chart *addStruct()*: [clicca qui](#);
- Flow-chart *editStruct()*: [clicca qui](#);
- Flow-chart *deleteStruct()*: [clicca qui](#).

Codifica

La documentazione HTML del progetto è consultabile qui: [clicca qui per consultare la documentazione in HTML](#).

La documentazione in PDF del progetto è consultabile qui: [clicca qui per consultare la documentazione in PDF](#).

Testing

4.1) Definizione del piano di test:

Codice Requisito	Codice Test	Nome	Descrizione test	Eventuale input	Risultato atteso	Risultato ottenuto
R01	0.1	Scelta opzione menu	Scelta n°0, Aggiungi conducente.	0	Richiesta informazioni conducente.	Richiesta informazioni conducente.
R01	0.2	Scelta opzione menu	Scelta n°1, Modifica conducente.	1	Richiesta del tipo di modifica da apportare al conducente.	Richiesta del tipo di modifica da apportare al conducente.
R01	0.3	Scelta opzione menu	Scelta n°2, Elimina conducente.	2	Richiesta dell'ID del conducente da cancellare.	Richiesta dell'ID del conducente da cancellare.
R01	0.4	Scelta opzione menu	Scelta n°3, Mostra tutti i conducenti.	3	Mostra tutti i conducenti non cancellati dal sistema.	Mostra tutti i conducenti non cancellati dal sistema..
R01	0.5	Scelta opzione menu	Scelta n°4, Aggiungi viaggio.	4	Inserimento viaggio nel sistema.	Inserimento viaggio nel sistema.
R01	0.6	Scelta opzione menu	Scelta n°5, Modifica viaggio.	5	Richiesta del tipo di modifica da apportare al viaggio.	Richiesta del tipo di modifica da apportare al viaggio.
R01	0.7	Scelta opzione menu	Scelta n°6, Elimina viaggio.	6	Richiesta dell'ID del viaggio da cancellare.	Richiesta dell'ID del viaggio da cancellare.
R01	0.8	Scelta opzione menu	Scelta n°7, Mostra tutti i viaggi.	7	Mostra tutti i viaggi non cancellati dal sistema.	Mostra tutti i viaggi non cancellati dal sistema.
R01	0.9	Scelta opzione menu	Scelta n°8, Prenota un viaggio.	8	Richiesta delle informazioni necessarie al viaggio.	Richiesta delle informazioni necessarie al viaggio.
R01	1.0	Scelta opzione menu	Scelta n°9, Valutazione conducente.	9	Richiesta dell'ID del conducente da valutare.	Richiesta dell'ID del conducente da valutare.
R01	1.1	Scelta opzione menu	Scelta n°10, Ordinament o conducenti.	10	Richiesta del tipo di ordinamento da effettuare sui conducenti.	Richiesta del tipo di ordinamento da effettuare sui conducenti.
R01	1.2	Scelta opzione menu	Scelta n°11, Ordinament o viaggi.	11	Richiesta del tipo di ordinamento da effettuare sui viaggi.	Richiesta del tipo di ordinamento da effettuare sui viaggi.
R01	1.3	Scelta	Scelta n°12,	12	Il programma termina.	Il programma termina.

		opzione menu	Terminazione programma			
R01	1.3	Scelta opzione menu	Scelta n° -1, Errata.	-1	Il programma informa l'utente che la scelta non è valida.	Il programma informa l'utente che la scelta non è valida.
R01	1.3	Scelta opzione menu	Scelta n° 13, Errata.	13	Il programma informa l'utente che la scelta non è valida.	Il programma informa l'utente che la scelta non è valida.
R02	1.4	Caricamento conducenti da file	File conducenti già esistente.		Il programma continua la sua esecuzione.	Il programma continua la sua esecuzione.
R02	1.5	Caricamento conducenti da file	File conducenti non esistente.		Il programma crea un nuovo file conducenti vuoto.	Il programma crea un nuovo file conducenti vuoto.
R03	1.6	Caricamento viaggi da file	File viaggi già esistente.		Il programma continua la sua esecuzione.	Il programma continua la sua esecuzione.
R03	1.7	Caricamento viaggi da file	File viaggi non esistente.		Il programma crea un nuovo file viaggi vuoto.	Il programma crea un nuovo file viaggi vuoto.
R04	1.8	Inserimento conducente File	Inserimento conducente valido su file.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R04	1.9	Inserimento conducente File	Inserimento conducente con campo errato.		Il programma avvisa l'utente che il campo è errato.	Il programma avvisa l'utente che il campo è errato.
R04	2.0	Inserimento conducente File	Inserimento conducente, file non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'inserimento.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'inserimento.
R04	2.1	Inserimento conducente File	Inserimento conducente, file ID non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore critico durante l'aggiornamento degli ID e chiude il programma.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore critico durante l'aggiornamento degli ID e chiude il programma.
R04	2.2	Modifica conducente File	Modifica conducente valida su file.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R04	2.3	Modifica	Modifica		Il programma avvisa	Il programma avvisa

		conducente File	conducente con campo errato.		l'utente che il campo è errato.	l'utente che il campo è errato.
R04	2.4	Modifica conducente File	Modifica conducente, file non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del conducente.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del conducente.
R04	2.5	Modifica conducente File	Modifica conducente, ID non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del conducente.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del conducente.
R04	2.6	Lettura conducenti file	File presente con record.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R04	2.7	Lettura conducenti file	File non presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la lettura dei conducenti.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la lettura dei conducenti.
R04	2.8	Cancellazione conducente.	L'utente indica un ID valido e il file è presente.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R04	2.9	Cancellazione conducente.	L'utente indica un ID non valido e il file è presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'eliminazione del conducente.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'eliminazione del conducente.
R04	3.0	Cancellazione conducente.	L'utente indica un ID valido e il file non è presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'eliminazione del conducente.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'eliminazione del conducente.
R05	3.1	Inserimento viaggio File	Inserimento viaggio valido su file.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R05	3.2	Inserimento viaggio File	Inserimento viaggio con campo errato.		Il programma avvisa l'utente che il campo è errato.	Il programma avvisa l'utente che il campo è errato.
R05	3.3	Inserimento viaggio File	Inserimento viaggio, file non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore

					durante l'inserimento.	durante l'inserimento.
R05	3.4	Inserimento viaggio File	Inserimento viaggio, file ID non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore critico durante l'aggiornamento degli ID e chiude il programma.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore critico durante l'aggiornamento degli ID e chiude il programma.
R05	3.5	Modifica viaggio File	Modifica viaggio valido su file.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R05	3.6	Modifica viaggio File	Modifica viaggio con campo errato.		Il programma avvisa l'utente che il campo è errato.	Il programma avvisa l'utente che il campo è errato.
R05	3.7	Modifica viaggio File	Modifica viaggio, file non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del viaggio.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del viaggio.
R05	3.8	Modifica viaggio File	Modifica viaggio, ID non valido.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del viaggio.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la modifica del viaggio.
R05	3.9	Lettura viaggi file	File presente con record.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R05	4.0	Lettura viaggi file	File non presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la lettura dei viaggi.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la lettura dei viaggi.
R05	4.1	Cancellazione viaggio.	L'utente indica un ID valido e il file è presente.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R05	4.2	Cancellazione viaggio.	L'utente indica un ID non valido e il file è presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'eliminazione del viaggio.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'eliminazione del viaggio.
R05	4.3	Cancellazione viaggio.	L'utente indica un ID valido e il		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore

			file non è presente.		durante l'eliminazione del viaggio.	durante l'eliminazione del viaggio.
R06	4.4	Ordinamento conducenti	Il file è presente, ci sono almeno due conducenti e la chiave di ordinamento è valida.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R06	4.5	Ordinamento conducenti	Il file è presente, non c'è nessun conducente e la chiave di ordinamento è valida.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei conducenti.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei conducenti.
R06	4.5	Ordinamento conducenti	Il file dei conducenti non è presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei conducenti.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei conducenti.
R06	4.6	Ordinamento conducenti	Il file è presente, ci sono almeno due conducenti e la chiave di ordinamento non è valida.		Il programma richiede di inserire la chiave di ordinamento.	Il programma richiede di inserire la chiave di ordinamento.
R06	4.7	Ordinamento conducenti	Il file è presente, è presente un solo conducente e la chiave di ordinamento è valida.		Il programma avvisa l'utente che i conducenti sono già ordinati.	Il programma avvisa l'utente che i conducenti sono già ordinati.
R07	4.8	Ordinamento viaggi	Il file è presente, ci sono almeno due viaggi e la chiave di ordinamento è valida.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.

R07	4.9	Ordinamento viaggi	Il file è presente, non c'è nessun viaggio e la chiave di ordinamento è valida.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei viaggi.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei viaggi.
R07	5.0	Ordinamento viaggi	Il file dei viaggi non è presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei viaggi.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante l'ordinamento dei viaggi.
R07	5.1	Ordinamento viaggi	Il file è presente, ci sono almeno due viaggi e la chiave di ordinamento non è valida.		Il programma richiede di inserire la chiave di ordinamento.	Il programma richiede di inserire la chiave di ordinamento.
R07	5.2	Ordinamento viaggi	Il file è presente, è presente un solo viaggio e la chiave di ordinamento è valida.		Il programma avvisa l'utente che i viaggi sono già ordinati.	Il programma avvisa l'utente che i viaggi sono già ordinati.
R08	5.3	Valutazione conducente	L'ID del conducente è corretto, il valore inserito è corretto, il file delle valutazioni è presente.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R08	5.4	Valutazione conducente	L'ID del conducente non è corretto, il valore inserito è corretto, il file delle valutazioni è presente.		Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la valutazione del conducente.	Il programma avvisa l'utente che si è verificato un errore durante la valutazione del conducente.

R08	5.5	Valutazio ne conducen te	L'ID del conducente è corretto, il valore inserito non è corretto, il file delle valutazioni è presente.		Il programma richiede all'utente di inserire il campo.	Il programma richiede all'utente di inserire il campo.
R08	5.6	Valutazio ne conducen te	Il file delle valutazioni non è presente.		Il programma richiede all'utente di inserire il campo.	Il programma richiede all'utente di inserire il campo.
R09	5.7	Prenotazi one viaggio	Il file dei viaggi è presente, i campi sono stati inseriti correttamen te ed è disponibile almeno un viaggio.		Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.	Il programma avvisa l'utente del successo dell'operazione.
R09	5.8	Prenotazi one viaggio	Il file dei viaggi è presente, i campi sono stati inseriti correttamen te e non è disponibile nessun un viaggio.		Il programma avvisa l'utente che non c'è nessun viaggio disponibile.	Il programma avvisa l'utente che non c'è nessun viaggio disponibile.
R09	5.9	Prenotazi one viaggio	Il file dei viaggi è presente, i campi non sono stati inseriti correttamen te e non è disponibile nessun un viaggio.		Il programma richiede di inserire il campo errato.	Il programma richiede di inserire il campo errato.
R09	6.0	Prenotazi one	Il file dei viaggi non è		Il programma avvisa l'utente che si è	Il programma avvisa l'utente che si è

		viaggio	presente.		verificato un errore durante la prenotazione del viaggio.	verificato un errore durante la prenotazione del viaggio.
R09	6.1	Prenotazione viaggio	Il file dei viaggi è presente, i campi sono stati inseriti correttamente è disponibile almeno un viaggio, l'utente inserisce un ID non valido.		Il programma richiede di inserire il campo errato.	Il programma richiede di inserire il campo errato.

4.2) Esiti del piano di Test:

Il piano di test si è dimostrato soddisfacente in quanto tutti i 61 test sono stati superati.