|  |  |
| --- | --- |
| **Nome e Cognome** |  |
| **Matricola** |  |
| **Corso**  1(AAAA - BARA) ☐ 2 (BARB – BOTS) ☐ 3 (BOTT – CAR) ☐ 4 (CAS – CORD) ☐ 5 (CORE – DIF) ☐ 6 (DIG – FIOR) ☐ 7 (FIOS - GIORD) ☐ 8 (GIORE – LANE) ☐ 9 (LANF – MARA) ☐ 10 (MARB – MOH) ☐ 11 (MOI – PAK) ☐ 12 (PAL – POLH) ☐ 13 (POLI – ROSA) ☐ 14 (ROSB – SIL) ☐ 15 (SIM – TR) ☐ 16 (TS – ZZ) ☐ E1 (AA – LZ) ☐ E2 (MA – ZZ) ☐ Poli@Home ☐ Es. (5 crediti)☐ | |

**Teoria**

**Domanda 1**

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Risultato* |
| Dati i seguenti numeri, determinare la loro rappresentazione in decimale:  n1: 10111001 (CA2)  n2: 1111 (MS) | n1:  n2: |
| Passaggi | |

**Domanda 2**

|  |  |
| --- | --- |
| Eseguire la seguente operazione tra numeri binari (come numeri interi senza segno) intepretandoli prima in binario puro e poi in complemento a 2 (come numeri interi con segno) indicando se si verifica overflow  11110101 + 01101101 | Binario:  overflow (si/no):  CA2:  overflow (si/no): |
| Passaggi |  |

**Domanda 3**

|  |
| --- |
| Dimostrare col metodo esaustivo il teorema di De Morgan: a + b = (a’b’)’ |
|  |

**Programmazione**

Scrivere un programma in C per il controllo dei posti liberi di un teatro. Si consideri la presenza di un file di testo, passato come primo argomento sulla linea di comando, contenente una mappa dell’occupazione delle file. Il teatro è composto al massimo da MAX\_FILE ognuna di al massimo MAX\_POSTI. MAX\_FILE e MAX\_POSTI sono costanti note a priori e definite nel programma tramite #define.

Le file sono indicate da caratteri alfabetici a partire dal carattere ‘A’, mentre i posti nelle file sono numerati a partire da 1. Il file della mappa può contenere un numero di file minore o uguale a MAX\_FILE e un numero di posti per fila minore o uguale a MAX\_POSTI. Si supponga che MAX\_FILE sia comunque minore del numero di caratteri rappresentabili tramite una codifica ASCII a 7 bit. Nel file della mappa ogni posto è rappresentato da un carattere. Un posto occupato è indicato tramite il carattere ‘x’ mentre un posto libero è indicato tramite il carattere ‘o’.

Si realizzi un programma che, date le coordinate espresse come fila e posto, determini se il posto richiesto è occupato oppure libero, e nel caso sia libero quanti posti libero accanto ci siano a destra e a sinistra, escluso il posto richiesto. Le coordinate sono passate da tastiera nel formato <carattere> <intero>, dove <carattere> indica la fila e <intero> il posto nella fila. Nel caso il posto sia occupato il programma deve fornire in output su console il messaggio “Occupato” e terminare. Nel caso il posto sia libero deve fornire il messaggio “Libero”. Nel caso la posizione richiesta sia fuori dalla mappa il programma deve segnalare un errore e richiedere un nuovo input da tastiera.

Nel caso sia libero, inoltre, il programma deve richiedere all’utente se effettuare o meno la prenotazione del posto. In caso di risposta positiva, il programma deve prenotare il posto riscrivendo opportunamente il file della mappa, confermare la prenotazione tramite il messaggio su console “Prenotazione effettuata” e terminare. Nel caso di risposta negativa il programma deve terminare.

L’esempio che segue mostra il contenuto del suddetto file nel caso di 5 file e 8 posti per fila, di cui 4 posti sono occupati in totale.

## Esempio

File mappa.txt

oooooooo

oooooooo

oxxooooo

ooooooox

oooxoooo

Esempi di possibili esecuzioni del programma:

> **prog.exe mappa.txt**

Inserisci le coordinate del posto nel formato <carattere> <intero>: **C** **9**

Posto non disponibile.

Inserisci le coordinate del posto nel formato <carattere> <intero>: **C 4**

Libero, con 0 posti liberi a sx e 4 posti liberi a dx.

Vuoi prenotare? **s**

Prenotazione effettuata.

> **prog.exe mappa.txt**

Inserisci le coordinate del posto nel formato <carattere> <intero>: **D 8**

Occupato.

**#include <stdio.h>**

**FILE \*fopen(char \*filename, char \* mode**) – Apertura di un file (mode: “r” lettura – “w” scrittura – “a” append)

**FILE \*freopen(char \*filename, char \* mode, FILE \*file\_pointer**) - Riassegna un file puntatore ad un file diverso.

**int fclose(FILE \*file\_pointer)** - Chiude un file

**int feof(FILE \*file\_pointer) -** Controlla se e' stato incontrato un end-of-file in un file.

**int fflush(FILE \*file\_pointer) -** Svuota il buffer di un file.

**int getchar(void) -** Legge un carattere da "stdin" (tastiera)

**int fgetc(FILE \*file\_pointer) -** Prende un carattere da un file

**char \*gets(char \*buffer) -** Legge una riga da "stdin" (tastiera)

**char \*fgets(char \*string, int maxchar, FILE \*file\_pointer) -** Legge una riga da un file.

**int printf(char \*format \_string, …) -** Scrive output formattato su "stdout" (schermo)

**int fprintf(FILE \*file\_pointer, char \*format\_string, …) -** Scrive output formattato in un file.

**int sprintf(char \*string, char \*format\_string, …) -** Scrive output formattato su una stringa

**int fputc(int c, FILE \*file\_pointer) -** Scrive un carattere in un file

**int putchar(int c) -** Scrive un carattere su "stdout" (schermo)

**int puts(char \*string)** - Scrive una stringa su "stdout" (schermo)

**int fputs(char \*string, FILE \*file\_pointer)** - Scrive una stringa in un file.

**int scanf(char \*format\_string, args)** - Legge input formattato da "stdin" (tastiera)

**int fscanf(FILE \*file\_pointer, char \*format string, args) -** Legge input formattato da file

**int sscanf(char \*buffer, char \*format\_string, args) -** Legge input formattato da una stringa

**EOF** – end of file (costante a valore negativo)

**NULL** - puntatore nullo (valore 0)

**#include <stdlib.h>**

**double atof(char \*string)** - Converte una stringa in un valore in floating point.

**int atoi(char \*string)** - Converte una stringa in un valore integer.

**int atol(char \*string)** - Converte una stringa in un valore long integer.

**void exit(int val)** – Termina il programma, restituendo il valore ‘val’.

**EXIT\_FAILURE** - costante per segnalare terminazione senza successo del programma con exit(); valore diverso da zero

**EXIT\_SUCCESS** - segnala terminazione con successo del programma con exit(); vale 0

**#include <string.h>**

**char \*stpcpy (char \*dest, char \*src) -** Copia una stringa in un'altra. Restituisce dest

**char \*strncpy(char \*s1, char \*s2, size\_t n) -** Copia i primi "n" caratteri di s2 in s1. Restituisce s1

**int strcmp(char \*s1, char \*s2) -** Confronta s1 e s2 per determinare l'ordine alfabetico (<0, s1 prima di s2, 0 uguali, >0 s1 dopo s2)

**int strncmp(char \*s1, char \*s2, size\_t n) -** Confronta i primi "n" caratteri di due stringhe.

**char \*strcpy(char \*s1, char \*s2) -** Copia s2 in s1. Restituisce s1

**int strlen(char \*string) -** Determina la lunghezza di una stringa.

**char \*strcat(char \*s1, char \*s2, size\_t n) -** Aggiunge s2 a s1. Ritorna s1

**char \*strncat(char \*s1, char \*s2, size\_t n) -** Aggiunge "n" caratteri di s2 a s1. Ritorna s1

**char \*strchr(char \*string, int c) -** Cerca la prima occorrenza del carattere ‘c’ in string; restituisce un puntatore alla prima occorrenza di c in s, NULL se non presente

**char \*strrchr(char \*string, int c) -** Cerca l'ultima occorrenza del carattere ‘c’ in string

**char\* strstr(char\* s, char\* t)** - Restituisce un puntatore alla prima occorrenza di t all'interno di s. Restituisce NULL se t non è presente in s.

**char\* strtok(char\* s, const char\* t) -** scompone s in token, i caratteri che delimitano i token sono contenuti in t. Restituisce il puntatore al token (NULL se non ne trova nessuno). Alla prima chiamata in s va inserita la stringa da scomporre e in t i caratteri che delimitano i vari token. Per operare sulla stessa stringa, alle successive chiamate al posto di s si deve passare NULL

**#include <ctype.h>**

**int isalnum(int c)** - Vero se ‘c’ e' alfanumerico.

**int isalpha(int c)** - Vero se ‘c’ e' una lettera dell'alfabeto.

**int iscntrl(int c)** - Vero se ‘c’ e' un carattere di controllo.

**int isdigit(int c)** - Vero se ‘c’ e' un numero decimale.

**int islower(int c)** - Vero se ‘c’ e' una lettera minuscola.

**int isprint(int c)** - Vero se ‘c’ e' un carattere stampabile.

**int ispunct (int c)** - Vero se ‘c’ e' un carattere di punteggiatura.

**int isspace(int c)** - Vero se ‘c’ e' un carattere spazio.

**int isupper(int c)** - Vero se ‘c’ e' una lettera maiuscola.

**tolower(int c)** - Converte ‘c’ in minuscolo.

**int toupper(int c)** - Converte ‘c’ in maiuscolo.

**#include <math.h>**

**int abs (int n) –** valore assoluto intero

**long labs(long n) –** valore assoluto long

**double fabs (double x ) –** valore assoluto di x

**double acos(double x) -** arcocoseno

**double asin(double x) -** arcoseno

**double atan(double x) -** arcotangente

**double atan2(double y, double x) –** arcotangente di y/x.

**double ceil(double x) –** intero superiore a x

**double floor(double x) –** intero inferiore a x.

**double cos(double x) –** x in radianti

**double sin(double x) –** x in radianti

**double tan(double x) –** x in radianti

**double cosh(double x) –** coseno iperbolico

**double sinh(double x) –** seno iperbolico

**double tanh(double x) –** tangente iperbolica

**double exp(double x) -** ex

**double log(double x) -** log(x).

**double log10 (double x ) –** logaritmo base 10

**double pow (double x, double y) -** xy

**int rand (void) –** intero casuale tra 0 e RND\_MAX.

**int random(int max\_num) –** valore casuale tra 0 e max\_num.

**void srand(unsigned seed) –** inizializza la sequenza di valori casuali

**double sqrt(double x) –** radice quadrata

**#include <limits.h>**

**INT\_MAX -** Indica il più grande valore che è possibile rappresentare con un int.

**INT\_MIN -** Indica il più piccolo valore che è possibile rappresentare con un int.

**LONG\_MAX -** Indica il più grande valore che è possibile rappresentare con un long.

**LONG\_MIN -** Indica il più piccolo valore che è possibile rappresentare con un long.

**#include <float.h>**

**FLT\_MAX, DBL\_MAX -** Indica il più grande valore che è possibile rappresentare con un float (o double)

**FLT\_MIN, DBL\_MIN -** Indica il più piccolo valore che è possibile rappresentare con un float (o double)