

Anno Bisestile

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo in C che dato come input un intero, stabilisca se rappresenta un anno bisestile.

Conversione da Gradi Fahrenheit a Gradi Celsius

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo in C che calcoli la temperatura in gradi Celsius data una temperatura in gradi Fahrenheit (la formula da usare é $C = \frac{5}{9}(F - 32)$).

Vinaio

Un produttore di vino applica le seguenti tariffe:

- acquisti fino a 10 bottiglie: 5 euro l'una;
- acquisti fino a 100 bottiglie: alle prime 10 si applica la tariffa del punto precedente, le restanti vengono vendute a 3 euro l'una;
- acquisti fino a 200 bottiglie: alle prime 100 si applica la tariffa del punto precedente, le restanti vengono vendute a 2 euro l'una;
- acquisti oltre le 200 bottiglie: alle prime 200 si applica la tariffa del punto precedente, le restanti vengono vendute a 1 euro l'una.

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo nei linguaggi while e C, che dato il numero di bottiglie ne calcoli il costo.

Calcolo delle 2 Cifre Meno Significative di un Intero

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo nei linguaggi while e C, che dato un numero intero calcoli da quante unità e decine é composto. Esempio, 74536 é composto da 6 unità e 3 decine.

Il Problema del Cassiere

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo in C che data una cifra espressa in euro, calcoli per ogni banconota e moneta il numero di pezzi che occorrono per formarla, tenendo conto che il numero di pezzi totale deve essere minimo. Ad esempio il numero minimo di pezzi per formare la cifra 979,48 é: 1 da 500, 2 da 200, 1 da 50, 1 da 20, 1 da 5, 2 da 2, 2 da 20cents, 1 da 5 cents, 1 da 2 cents, 1 da 1 cents.

Differenza di Tempi

Scrivere un programma che dati due tempi espressi in ore, minuti e secondi, ne calcoli la differenza, esprimendola in ore, minuti e secondi.

Minimo di 2 Tempi

Scrivere un programma che dati due tempi espressi in ore, minuti e secondi, stabilisca qual é il piú piccolo.

Minimo di 4 Numeri

Scrivere un programma che calcoli il minimo di 4 numeri.

Somma di Numeri

Scrivere un programma C che stampi l'elenco e la somma dei primi n numeri dispari ≥ 1 , dove n è un dato di tipo intero letto da input standard. Esempio, se $n = 4$ il programma dovrà stampare l'elenco 1,3,5,7 e la loro somma, 16.

Conversione da Gradi Fahrenheit a Gradi Celsius

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo in C che dati due interi A e B ($A < B$), converta in gradi Celsius tutte le temperature tra A e B espresse in gradi Fahrenheit.

Primalità

Scrivere un programma C che dato un intero p stabilisca se questo è primo o meno;

Calcolo del Fattoriale

Scrivere un programma C che dato in ingresso un intero N calcoli $N!$

Calcolo del Coefficiente Binomiale

Scrivere un programma C che dati in ingresso due interi N e K calcoli il coefficiente binomiale $\binom{N}{K}$.

Occorrenza dello Zero in un Numero

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo in C che dato un intero N , stabilisca se tra le cifre di N occorre la cifra zero. Esempio: la cifra zero non occorre nel numero 1854732, mentre occorre nel numero 360709.

Contrario di un Intero

Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo in While e C che fornito in input un intero N , calcoli l'intero M ottenuto scrivendo al contrario le cifre di N . Esempio se $N=843098$ allora $M=890348$.

Somma di una Sequenza di Numeri

Scrivere un programma C che legge da input standard una sequenza di interi terminata dallo 0, cioè non si sa a priori quanti elementi ci sono nella sequenza, ma si sa che l'ultimo elemento è lo 0. Il programma deve stampare la somma di tutti gli elementi della sequenza. Esempio, se la sequenza è composta da 1,2,3,3,-1,-1,-1,0, il programma dovrà stampare 6;

Elenco di Numeri Primi

Scivere un programma che calcoli la sequenza dei primi N numeri primi, dove N é fornito in input.

Calcolo della Sequenza dei Coefficienti Binomiali

Scrivere un programma C che dato in ingresso un intero N calcoli la sequenza dei coefficienti binomiali $\binom{N}{0}, \binom{N}{1}, \dots, \binom{N}{N}$.

Elenco dei Fattori Primi di un Intero

Scrivere un programma C che dato in ingresso un intero $N > 1$ fornisca su standard output l'elenco dei fattori primi di N .

Fattorizzazione di un Intero

Scrivere un programma C che dato in ingresso un intero $N > 1$ fornisca su standard output la fattorizzazione di N .

Indovina un Numero

Scrivere un programma C che operi come segue:

1. legge da input standard un intero N compreso tra 1 e 1000.
2. legge da input standard un intero K e se $K \neq N$ comunica se K è maggiore o minore di N .
3. Il programma ripete il passo precedente fino a quando accade che $K = N$, nel qual caso termina stampando il numero di tentativi fatti per indovinare N .

Triangolo di Tartaglia (o Pascal)

Scrivere un programma C che dato un intero $M > 0$ stampi le prime M righe del triangolo di Tartaglia.

Si osservi che il triangolo di Tartaglia ha la seguente struttura

$$\binom{0}{0}$$

$$\binom{1}{0}, \binom{1}{1}$$

$$\binom{2}{0}, \binom{2}{1}, \binom{2}{2}$$

$$\binom{3}{0}, \binom{3}{1}, \binom{3}{2}, \binom{3}{3}$$

...

Elenco di Numeri Primi

Scivere un programma che calcoli la sequenza dei primi N numeri primi, dove N é fornito in input ed è ≤ 1000 .

Merge di Due Vettori Ordinati

Scrivere una funzione C che dati due vettori ordinati di 1000 interi V1 e V2 restituisca attraverso un parametro formale V3 la fusione ordinata di V1 e V2.

Ricerca Dicotomica

Scrivere un programma C che implementi la ricerca dicotomica su un vettore di 1000 interi.

Posizione del Minimo di un Vettore

Scrivere una funzione C che dato un parametro formale VETT di tipo vettore di 1000 interi restituisce attraverso il valore di ritorno la posizione del valore minimo.

Ordinamento di un Vettore

Scrivere un programma C che ordini un vettore di 1000 interi.

Somma di Due Numeri Binari

- Scrivere un programma C che dati due array di 20 interi contenenti le cifre di due numeri binari ne calcoli la somma ponendo il risultato in un array di 20 interi;
- Scrivere un programma C che dati due array di 20 interi contenenti le cifre di due numeri binari in complemento a due ne calcoli la somma ponendo il risultato in un array di 20 interi. Il programma deve inoltre segnalare se si é verificato overflow.

Inserimento dati in una Struttura

Si consideri la struttura di nome `Vettura` con campi `Marca` di tipo vettore di 20 caratteri e `Cilindrata` di tipo intero. Scrivere una funzione `C` che legge da input standard una sequenza di caratteri ed un intero, li pone in una variabile di tipo `Vettura` e restituisce tale variabile attraverso il valore di ritorno.

Inserimento dati in una Struttura (2)

Si consideri la struttura di nome Q con campi X di tipo float e Y di tipo intero. Scrivere una funzione C che legge da input standard un float ed un intero, li pone in una variabile di tipo Q e restituisce tale variabile attraverso un opportuno parametro.

Inserimento dati in una Struttura (3)

Per memorizzare la posizione di un rettangolo nel piano cartesiano definire la variabile `rettangolo` di tipo `struct` con i campi `AngoloInAltoSx` e `AngoloInBassoDx`. Questi due campi devono essere di tipo `struct` con due campi di nome `ascissa` e `ordinata` di tipo `double`. Dopo aver definito la variabile scrivere le istruzioni che consentano ad un utente di inserire da input standard la posizione del rettangolo.

Inserimento dati in una Struttura (4)

Per memorizzare la posizione dei vertici di un ottagono nel piano cartesiano definire la variabile `ottagono` di tipo array di 8 componenti dove ciascuna componente è di tipo struct con i campi `ascissa` e `ordinata` di tipo `double`. Dopo aver definito la variabile scrivere le istruzioni che consentano ad un utente di inserire da input standard la posizione dei vertici dell'ottagono.

Inserimento dati in una Struttura (5)

Per memorizzare i dati anagrafici di una persona definire la variabile ID di tipo struct con i campi Cognome , di tipo array di 10 componenti di tipo char, DataDiNascita, di tipo struct con i campi gg, mm, aa di tipo char, LuogodiNascita, di tipo struct con i campi comune, provincia, regione, cap, i primi 3 di tipo array di 10 componenti di tipo char, l'ultimo di tipo array di 5 componenti di tipo char. Dopo aver definito la variabile scrivere le istruzioni che consentano ad un utente di inserire da input standard i dati anagrafici di una persona.

Inserimento dati in una Struttura (6)

Rifare l'esercizio precedente nel caso in cui si vogliano memorizzare i dati anagrafici di 20 persone.

Inserimento dati in una Struttura (7)

Per memorizzare i dati di un pilota di F1 definire la variabile `Pilota` di tipo `struct` con i campi `nome` `Cognome` , di tipo `array` di 10 componenti di tipo `char`, `Scuderia`, di tipo `struct` con i campi `sede`, di tipo `struct` con i campi `Nazione` , `Citta`, entrambi di tipo `array` di 10 componenti di tipo `char`, `annoDIFondazione` di tipo `int`. Dopo aver definito la variabile scrivere le istruzioni che consentano ad un utente di inserire da `input standard` i dati di un pilota.

Inserimento dati in una Struttura (8)

Per memorizzare i dati di 100 laureati definire una variabile di tipo array in cui ciascuna componente sia una struttura contenente i campi:

- `Matricola`, di tipo `int`;
- `DataNascita`, di tipo struttura con 3 campi di tipo `int`;
- `Esami`, di tipo array di 30 componenti, dove ciascuna componente è di tipo struttura con i campi:
 - `DataEsame` di tipo struttura con 3 campi di tipo `int`;
 - `CodEsame`, `Voto`, `Lode` di tipo `int`.

Dopo aver definito la variabile scrivere le istruzioni che consentano ad un utente di inserire da input standard i dati dei 100 laureati.

Radice Quadrata Intera

Dato un numero naturale x , la radice quadrata intera di x è il più grande numero intero y tale che $y^2 < x$. Quindi la radice quadrata intera di 34 è 5.

Scrivere un programma C che dato un intero ne calcoli la radice quadrata intera.

Radici di un'Equazione di Secondo Grado

Scrivere un programma C che calcoli le radici dell'equazione $ax^2 + bx + c = 0$ dati i coefficienti a, b, c .

Conversione da Base 10 a Base 2

- Scrivere un programma C che dato un numero naturale < 1024 espresso in base 10 ne calcoli la rappresentazione in base 2;
- Scrivere un programma C che dato un numero intero N tale che $-1024 \leq N < 1024$ espresso in base 10 calcoli la rappresentazione di N in base 2;
- Scrivere un programma C che dato un numero $N \in \mathbb{Q}^+$ espresso in base 10 calcoli la rappresentazione di N in base 2;

Elenchi di Potenze

- Scrivere un programma C che dati due interi x e y , stampi il valore di x^1, x^2, \dots, x^y ;
- Scrivere un programma C che dati due interi x e y , stampi il valore di i^1, i^2, \dots, i^y , per i che varia tra 2 e x ;

Elenchi di Somme

- Scrivere un programma C che dato un numero naturale N stampi l'elenco di tutte le possibili somme del tipo $x+y$, dove $1 \leq x, y \leq N$;
- Scrivere un programma C che dato un numero naturale N stampi l'elenco di tutte le possibili somme del tipo $x + y$, dove $1 \leq x \leq y \leq N$;

Elenchi di Quadruple

- Scrivere un programma C che dato un numero naturale N elenchi tutti gli elementi dell'insieme $\{1, \dots, N\}^4$;
- Scrivere un programma C che dato un numero naturale N elenchi tutti gli elementi (x, y, z, k) dell'insieme $\{1, \dots, N\}^4$ che soddisfano la proprietà $x + y + z + k = N$.

Calcolo della Distribuzione Binomiale

Scrivere un programma C che dati il numero di tentativi n e la probabilità di successo p calcoli, per $k = 0, \dots, n$

$$Prob\{X = k\} = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k}.$$

Creazione di un File di Interi

Scrivere un programma C che memorizza in un file di nome `interi.txt` una sequenza di interi letta da input standard e terminata dallo zero.

Stampa a Video di un File di Interi

Scrivere un programma C che stampa su standard output il contenuto del file di interi di nome `interi.txt`.

Memorizzazione di Strutture in un File

Si consideri la struttura di nome `Q` con campi `X` di tipo `float` e `Y` di tipo intero. Scrivere un programma `C` che carica un vettore di 10 componenti di tipo `Q`, quindi memorizza tale vettore nel file `strutture.txt` e quindi legge da `strutture.txt` i dati e li stampa a video.

Interlinea Doppia

Scrivere un programma C che raddoppi l'interlinea del file di testo denominato `prova.txt`, ponendo il risultato nel file denominato `doppio.txt`

Numerazione di Linee

Scrivere un programma C che numeri ogni riga del file di testo denominato `prova.txt`, ponendo il risultato nel file denominato `righenumerate.txt`. Quindi se `prova.txt` contiene

```
la capillare diffusione  
degli strumenti informatici  
ha prodotto un'elevata automazione
```

allora `righenumerate.txt` deve contenere:

```
1:la capillare diffusione  
2:degli strumenti informatici  
3:ha prodotto un'elevata automazione
```

Fusione di Linee di Testo

Scrivere un programma C che dati due file di testo di nome `primo.txt` e `secondo.txt` costruisca il file `terzo.txt` in modo che contenga le righe di `primo.txt` alternate con quelle di `secondo.txt` (in altre parole `terzo.txt` contiene la prima riga di `primo.txt`, poi la prima riga di `secondo.txt` e così via). Si osservi che i due file possono avere un numero di righe diverso, le righe in più del file più lungo devono essere copiate in coda a `terzo.txt`.

Elenco di Numeri Primi con il Metodo del Crivello (1)

Scivere un programma che calcoli la sequenza dei primi N numeri primi, dove N é fornito in input, utilizzando il metodo del crivello di Eratostene.

Calcolo della Media Mobile

- Scrivere un programma che legge da input standard un vettore di 1000 interi e calcola la media mobile a 5 termini. Il risultato deve essere posto in un vettore.
- Scrivere un programma che legge da input standard un vettore di 1000 interi, un intero K dispari e calcola la media mobile a K termini. Il risultato deve essere posto in un vettore.

Altri Esercizi

1. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A un intero e restituisce 1 se A é divisibile per 3, 0 altrimenti.
2. Scrivere una funzione C con due parametri interi A e B che restituisce 1 se A é divisibile per B , 0 altrimenti.
3. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A un intero e restituisce la media dei numeri $1, \dots, A$.
4. Scrivere una funzione C con quatro parametri A, B, C e x che restituisce il risultato della funzione $Ax^2 + Bx + C$.
5. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A un intero e che restituisce attraverso un opportuno parametro il numero di divisori di A .
6. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A un intero e che restituisce attraverso un opportuno parametro il massimo dei divisori di A .
7. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A un intero e che restituisce attraverso un opportuno parametro il minimo dei divisori di A .
8. Scrivere una funzione C che riceve il coefficiente A dell'indeterminata x ed il termine noto B e restituisce la soluzione dell'equazione di primo grado.
9. Scrivere una funzione C che riceve i coefficienti A, B , e C di un'equazione di secondo grado e restituisce 1 se l'equazione ha soluzioni reali e 0 altrimenti. Nel caso di soluzioni reali la funzione deve restituire, inoltre, tali soluzioni.
10. Scrivere una funzione C che riceve i valori A e B e restituisce nel parametro C la somma di tutti gli interi compresi fra A e B estremi inclusi se $A \leq B$, altrimenti pone in C la somma dei valori, estremi inclusi, compresi fra B ed A .
11. Scrivere una funzione C che riceve un float A positivo e restituisce il piú piccolo intero maggiore di A .
12. Scrivere una funzione C che riceve un float A positivo e restituisce il piú grande intero minore di A .
13. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A di tipo `char` un carattere e restituisce il carattere successivo.
14. Scrivere una funzione C con due parametri A di tipo `char` e B di tipo `int` che restituisce il B -esimo carattere dopo A .
15. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A di tipo `char` un carattere e restituisce il carattere minuscolo se A é un carattere maiuscolo, altrimenti restituisce il carattere A .
16. Scrivere una funzione C con due parametri, A e B di tipo `char`, che restituisce il numero di caratteri tra A e B inclusi. Non é detto carattere A preceda B .
17. Scrivere una funzione C con tre parametri A e B di tipo `double` e C di tipo `int` che restituisce attraverso un opportuno parametro il valore di $A * (1 + B)^C$.
18. Scrivere una funzione C con tre parametri A, B e C di tipo `double` che rappresentano rispettivamente due aliquote ed il valore dell'imponibile, e che restituisce il valore dell'imposta progressiva per scaglioni supposto il limite dello scaglione pari a 10000 Euro.
19. Scrivere una funzione C con due parametri A e B di tipo `int` che restituisce il valore del coefficiente binomiale $\binom{A}{B}$.

Altri Esercizi

1. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A un intero e restituisce 1 se A rappresenta un anno bisestile, 0 altrimenti. Si ricorda che un anno é bisestile se é divisibile per 4 eccetto per gli anni di inizio secolo che devono essere divisibili per 400.
2. Scrivere una funzione C che riceve attraverso un parametro A un tempo in secondi (`int`) e restituisce attraverso tre parametri, le ore, i minuti ed i secondi contenuti in A .
3. Scrivere un programma C che stampa una linea di 15 asterischi (*);
4. Scrivere un programma C che legge da input standard un intero n e stampa un linea di n asterischi;
5. Scrivere un programma C che stampa un quadrato 15x15 di asterischi. L'output dovrà essere del tipo:

```
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****
```

6. Scrivere un programma C che legge da input standard un intero n e stampa un quadrato $n \times n$ di asterischi;
7. scrivere un programma C che stampa 15 quadrati di dimensione 15x15 di asterischi;
8. scrivere un programma che legge da input standard un intero n e stampa n quadrati di dimensione $n \times n$ di asterischi;
9. scrivere un programma C che dopo avere letto da input standard un intero n che calcola la somma di n interi letti da input standard. Quindi, il programma dovrà leggere il valore di n , e poi leggere tanti interi quanto è il valore di n e calcolare la loro somma. Se $n = 5$ e i 5 interi sono 2, 4, 6, -2, 0 il programma dovrà stampare 12;

Altri Esercizi

1. Scrivere un programma C che legge da input standard una sequenza di interi terminata dallo 0, cioè non si sa a priori quanti elementi ci sono nella sequenza, ma si sa che l'ultimo elemento è lo 0. Il programma deve stampare la somma di tutti gli elementi della sequenza. Esempio, se la sequenza è composta da 1,2,3,3,-1,-1,-1,0, il programma dovrà stampare 6;
2. Scrivere un programma C che calcola la somma dei primi n numeri dispari ≥ 1 , dove n è un dato di tipo intero letto da input standard. Esempio, se $n = 4$ il programma dovrà calcolare la somma di 1,3,5,7;
3. Scrivere un programma C che dato in intero p stabilisca se questo è primo o meno;
4. Si consideri la definizione di tipo:

```
typedef int ARRAY[100]
```

- (a) Scrivere una funzione con un parametro V di tipo ARRAY che inverte V restituendo il risultato attraverso un opportuno parametro.
Esempio: se alla chiamata della funzione V contiene 10579, quando la funzione termina V deve contenere 97510.
 - (b) Scrivere una funzione con un parametro V di tipo ARRAY che restituisce 1 se gli elementi di V sono ordinati in modo strettamente decrescente, 0 altrimenti.
 - (c) Scrivere una funzione con parametro V di tipo ARRAY e parametro K di tipo intero, che restituisce la somma degli elementi di V che sono strettamente maggiori di K .
 - (d) Scrivere una funzione con parametro V di tipo ARRAY che restituisce 1 se V contiene almeno due elementi uguali in posizioni consecutive.
Esempi: se V contiene 9798010102 allora la funzione deve restituire 1. Se V contiene 97980120 allora la funzione deve restituire 0.
 - (e) Scrivere una funzione con parametro V di tipo ARRAY che restituisce il massimo numero di elementi uguali in posizioni consecutive.
Esempio: se V contiene 979990112 allora la funzione deve restituire 3.
 - (f) Negli esercizi precedenti, ove possibile scrivere le funzioni in modo che il risultato venga restituito sia come parametro che come valore di ritorno.
 - (g) Scrivere programmi C (e non funzioni) per gli esercizi precedenti utilizzando i file al posto dei vettori.
5. Descrivere un algoritmo in linguaggio naturale e codificarlo nei linguaggi while e C, che dato un numero intero calcoli da quante unità e decine è composto.
Esempio, 74536 è composto da 6 unità e 3 decine.