

Traccia C: Propagazione di un virus

Obiettivo:

Implementare un simulatore di contagio di un virus utilizzando il linguaggio di programmazione C. Vengono inoltre proposti dei semplici punti aggiuntivi per aumentare il voto.

Descrizione:

Si richiede di sviluppare un'applicazione console in C che permette di prevedere la gravità di un'epidemia. L'applicazione deve permettere all'utente di inserire 3 parametri:

- **Il tasso di contagio giornaliero** (numero decimale): rappresenta quante persone può infettare una singola persona. Ad esempio, con un tasso di contagio pari a 5 e una sola persona infetta iniziale si avrebbe:
 - o Il 1° giorno un solo infetto
 - o Il 2° giorno ci sono 6 infettati (i 5 nuovi infettati più quello di prima) = $5 \cdot 1 + 1$
 - o Il 3° giorno ci sono 36 infettati (i 30 nuovi infettati più quelli di prima) = $5 \cdot 6 + 6$
- **Il numero di persone totale** (numero intero): è la popolazione totale su cui si vuole simulare il contagio
- **Il numero di infetti iniziale** (numero intero): è il numero che indica quante persone (comprese nel totale) sono contagiate all'inizio della simulazione.

L'applicazione deve mostrare un menù con le seguenti opzioni:

1. Calcolare quanti infetti ci sarebbero dopo un certo numero di giorni
2. Calcolare in quanti giorni si infetterebbe il totale della popolazione

Spiegazione opzioni menu

1. La prima opzione deve permettere di far inserire all'utente il numero di giorni da simulare (la simulazione non è altro che il calcolo giorno per giorno delle persone che si contagiano) dopodiché stampare quanti ammalati ci sono dopo quel numero di giorni.
2. La seconda opzione deve invece simulare in quanti giorni si avrebbe la totalità della popolazione infettata.

Come funziona il contagio

Il contagio funziona in un semplice modo: ogni giorno le persone ammalate contagiano a testa altre N persone. Nello specifico ogni persona contagia tante persone quanto indica il tasso di contagio giornaliero.

Se si hanno 2 persone iniziali e un tasso di contagio di 10 bisogna fare queste considerazioni:

- Ogni persona infetta contagia 10 persone
- Quindi poiché sono 2 persone iniziali il giorno 0 ci sono solamente 2 ammalati
- Il giorno 1 si hanno 10 persone contagiate per ogni persona ammalata che c'è: essendoci 2 persone ammalate ognuna di loro contagia 10 persone, bisogna però ricordarsi anche degli ammalati precedenti: il primo giorno ci saranno quindi $10 \cdot 2 + 2$ ammalati (i nuovi 20 contagiati più i 2 ammalati di prima, quindi un totale di 22) .
- Il giorno 2 si hanno 10 persone contagiate per ognuna delle 22 ammalate del giorno prima: $10 \cdot 22 + 22 = 242$ persone ammalate
- ... il calcolo va avanti nello stesso modo ogni giorno...

Esempio funzionamento programma

(è un esempio!!! Deve andare anche con altri valori)

<i>Simulazione contagio virus:</i> <i>Inserisci il tasso di contagio: 5.5</i> <i>Inserisci la popolazione totale: 10000</i> <i>Inserisci gli ammalati iniziali: 3</i>	Richiesta dei dati iniziali
<i>Scegli un'operazione:</i> 0) Esci 1) Calcolo contagi in N giorni 2) Giorni per contagio completo <i>Inserisci il numero dell'operazione che vuoi fare: 1</i>	Viene stampato il menu principale E viene chiesta l'opzione, viene scelto di calcolo dei contagiati in N giorni
<i>Inserisci per quanti giorni simulare: 3</i> <i>In 3 giorni sono state contagiate 823.875000 persone</i>	Vengono chiesti quanti giorni simulare Vengono detti quanti contagiati ci sono stati
<i>Scegli un'operazione:</i> 0) Esci 1) Calcolo contagi in N giorni 2) Giorni per contagio completo <i>Inserisci il numero dell'operazione che vuoi fare: 2</i>	Viene ristampato il menu principale E viene chiesta l'opzione
<i>In 5 giorni sono state contagiate tutte le persone</i>	In quanti giorni si ha il contagio totale
<i>Scegli un'operazione:</i> 0) Esci 1) Calcolo contagi in N giorni 2) Giorni per contagio completo <i>Inserisci il numero dell'operazione che vuoi fare: 0</i> <i>Hai scelto di uscire dal programma: arrivederci!</i>	Viene ristampato il menu principale Ha scelto l'opzione 0: allora il programma termina

Per uscire dal programma bisogna scegliere per forza 0.

Requisiti minimi applicazione:

1. Il programma non deve terminare dopo aver scelto un'opzione ma solamente se viene scelto il numero corrispondente all'opzione "Esci".
2. L'applicazione deve essere in grado di fare i calcoli con i numeri con la virgola.
3. L'applicazione deve ripetere il processo di lettura dell'input fino a quando l'utente decide di uscire o terminare il programma.

Requisiti minimi del codice:

1. Utilizzare funzioni separate per eseguire ciascuna operazione del menu (tranne l'uscita).
2. Gestire gli errori come: tasso di contagio inserito è 0, popolazione è 0, ammalati iniziali sono 0.
3. Implementare un loop principale che consenta all'utente di fare più scelte senza dover riavviare il programma ogni volta.
4. Fornire un'interfaccia utente chiara e intuitiva, con istruzioni per l'utilizzo e il riscontro (la conferma o errori su ciò che l'utente fa) sull'input.
5. Inserire i commenti per spiegare cosa si sta facendo (per inserire i commenti su una riga usare `//` oppure su più righe scrivendo `/* qua va il commento su più righe */`).
6. Il codice deve essere il più chiaro possibile, evitare di creare variabili superflue.

Implementazioni aggiuntive:

1. *Menu in una funzione:*

Bisogna scrivere il codice per stampare il menu e chiedere l'opzione in una funzione che non sia il "main".

2. *Guarigione delle persone:*

Aggiungere il tasso di guarigione: all'inizio del programma chiedere anche un tasso di guarigione giornaliero (cioè quante persone al giorno guariscono).

In questo modo quando si calcolano i giorni di contagio bisogna tenere conto anche di quante persone guariscono al giorno. (controllare che il tasso di guarigione sia < del tasso di contagio)

La formula è: $\text{ammalati} = \text{ammalati} * \text{tasso_contagio} + \text{ammalati} * (1 - \text{tasso_guarigione})$

Ad esempio:

tasso guarigione : 4.0

tasso contagio : 5.8

$\text{ammalati_giorno_0} = 3$

$\text{ammalati_giorno_1} = 3 * 5.8 + 3 * (1 - 4.0)$

$\text{ammalati_giorno_2} = 8.4 * 5.8 + 8.4 * (1 - 4.0)$

$\text{ammalati_giorno_3} = 23.52 * 5.8 + 23.52 * (1 - 4.0)$

3. *Usare le strutture:*

Utilizzare una struttura per rappresentare i dati di: contagio, guarigione, popolazione e ammalati iniziali al posto di usare le singole variabili.

Note:

- Siete incoraggiati a implementare funzionalità aggiuntive per migliorare l'usabilità e la robustezza dell'applicazione.

- Valutare la gestione degli errori, la correttezza dell'implementazione delle operazioni e la chiarezza del codice.