

Laboratorio 1 — Rilevatore di Collisione Orbitale

Live Demo — orbite.c

Università di Catania — Dipartimento di Matematica e Informatica

Corso di Laurea in Informatica

Programmazione 1 e Laboratorio (Canale O-Z)

Descrizione del Programma

Si scriva un programma in linguaggio C, chiamato `orbite.c`, che determini l'eventuale punto e istante di collisione tra due sonde spaziali che si muovono lungo traiettorie lineari monodimensionali nel tempo.

La traiettoria spaziale $x(t)$ di ciascuna sonda segue l'equazione del moto uniforme:

$$x(t) = m \cdot t + q$$

dove m rappresenta la velocità costante e q la posizione iniziale (all'istante $t = 0$).

Date due sonde con traiettorie $x_1(t) = m_1 \cdot t + q_1$ e $x_2(t) = m_2 \cdot t + q_2$, l'istante di collisione t_c si ricava ponendo $x_1(t) = x_2(t)$:

$$t_c = \frac{q_2 - q_1}{m_1 - m_2}$$

La posizione spaziale dell'impatto x_c si ottiene sostituendo t_c :

$$x_c = m_1 \cdot t_c + q_1$$

Il programma deve verificare i vincoli fisici e temporali dell'impatto restituendo opportuni codici di terminazione.

Requisiti di Implementazione

Il programma deve essere strutturato nei seguenti punti:

PUNTO A: Leggere da standard input (`scanf`) quattro valori reali di tipo `double` rappresentanti i parametri del moto delle due sonde, nell'ordine m_1 , q_1 , m_2 , q_2 .

- Si stampi un unico prompt di richiesta dell'input, ad esempio:

Inserisci i dati delle sonde (m1 q1 m2 q2):

- Si stampino a schermo per conferma i valori letti, ad esempio:

Valori letti - Sonda 1: m=2.00, q=1.00 - Sonda 2: m=1.00, q
↪ =3.00

PUNTO B: Verificare se le velocità delle due sonde sono identiche ($m_1 = m_2$). In tal caso le traiettorie sono parallele e le sonde non si incontreranno mai. Stampare un messaggio di errore ed uscire con exit status 1, ad esempio:

Rilevamento fallito: le traiettorie sono parallele.

PUNTO C: Se le velocità sono diverse, calcolare l'istante di collisione t_c e la posizione dell'impatto x_c secondo le formule fornite. Stampare entrambi i valori a schermo, ad esempio:

Istante di impatto temporale (t): 2.00 s
Posizione dell'impatto nello spazio (x): 5.00 m

PUNTO D: Verificare se la collisione avviene nel passato ($t_c \leq 0.0$) o nel futuro ($t_c > 0.0$).

- Se nel **passato**: stampare un messaggio di conferma ed uscire con exit status 1, ad esempio:

Nessun pericolo: la collisione e' avvenuta nel passato.

- Se nel **futuro**: stampare un messaggio di allerta, ad esempio:

ATTENZIONE: Collisione futura rilevata!

PUNTO E: Se la collisione è nel futuro ma avviene in meno di 5.0 secondi ($t_c < 5.0$), calcolare e stampare la velocità $m_{2,\text{sug}}$ che la Sonda 2 dovrebbe avere affinché la collisione avvenga esattamente a $t = 5.0$ s, lasciando fissi m_1 , q_1 e q_2 . Stampare la velocità suggerita ed uscire con exit status 0, ad esempio:

Velocita' suggerita per sonda 2: 1.60

- **Hint matematico:** Ponendo $t_c = 5.0$ nell'equazione di collisione si ottiene:

$$m_{2,\text{sug}} = m_1 + \frac{q_1 - q_2}{5.0}$$

Output di Controllo (Esempi di Esecuzione)

Caso 1 — Collisione Futura a Breve Termine

Inserendo i dati:

2 1 1 3

Il programma deve stampare a schermo:

Inserisci i dati delle sonde (m1 q1 m2 q2): 2 1 1 3
Valori letti - Sonda 1: m=2.00, q=1.00 - Sonda 2: m=1.00, q=3.00
Istante di impatto temporale (t): 2.00 s
Posizione dell'impatto nello spazio (x): 5.00 m
ATTENZIONE: Collisione futura rilevata!
Velocita' suggerita per sonda 2: 1.60

(Exit code atteso: 0)

Caso 2 — Traiettorie Parallele

Inserendo i dati:

2 1 2 5

Il programma deve stampare a schermo:

Inserisci i dati delle sonde (m1 q1 m2 q2): 2 1 2 5
Valori letti - Sonda 1: m=2.00, q=1.00 - Sonda 2: m=2.00, q=5.00
Rilevamento fallito: le traiettorie sono parallele.

(Exit code atteso: 1)

Caso 3 — Collisione Avvenuta nel Passato

Inserendo i dati:

2 1 1 -3

Il programma deve stampare a schermo:

Inserisci i dati delle sonde (m1 q1 m2 q2): 2 1 1 -3
Valori letti - Sonda 1: m=2.00, q=1.00 - Sonda 2: m=1.00, q=-3.00
Istante di impatto temporale (t): -4.00 s
Posizione dell'impatto nello spazio (x): -7.00 m
Nessun pericolo: la collisione e' avvenuta nel passato.

(Exit code atteso: 1)