

Curve e Superfici per il Design

Laboratorio 5 - Curve parametriche

Prof. Nicola Parolini

21 Novembre 2019

Materiali

Nella cartella con il materiale di oggi troverete:

- ▶ Questa presentazione
(Materiale Didattico/Laboratori/lab
5/lab5_testo.pdf);
- ▶ L'eseguibile del FranzPlot
(Software/Franzplot 19.08 - Windows.exe)

Esercizio 1: Curve con FranzPlot - Il comando parametric curve

Sia data la seguente curva:

$$c : \begin{cases} x = \cos(t) \\ y = 2\sin(t) \\ z = 0.5 \end{cases}$$

con $t \in [0, 2\pi]$.

Vogliamo rappresentarla con FranzPlot attraverso l'elemento 'parametric curve'.

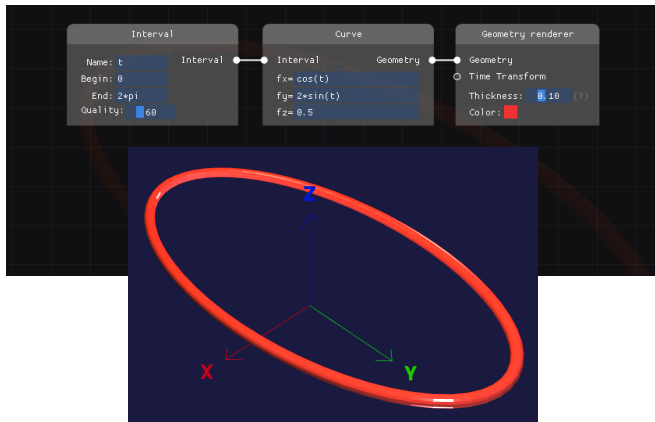
Esercizio 1: Curve con FranzPlot - i

Come avevamo visto nel caso del plot di rette, anche oggi faremo uso dei seguenti nodi:

- ▶ `Geometries > Curve`
- ▶ `Parameters > Interval`
- ▶ `Geometry Renderer`

A differenza della visualizzazione di una retta, questa volta sarà fondamentale assegnare i valori corretti all'inizio e la fine dell'intervallo.

Esercizio 1 - ii



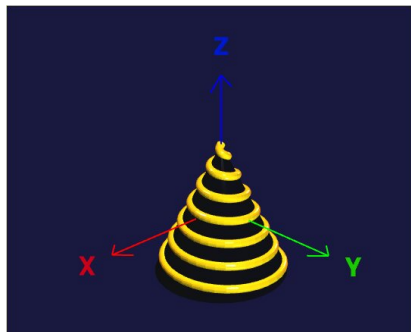
Il parametro “quality” indica quanti punti saranno usati dal FranzPlot per approssimare la curva (o la superficie)

Esercizio 2: Rotazione di un punto

Sia dato il punto $P(0, 1, 1)$.

- ▶ Scrivere la generica matrice R di rotazione intorno l'asse Z
- ▶ Applicare a P una trasformazione parametrica di rotazione intorno l'asse Z , con parametro $\theta \in [0, \pi]$, e scrivere la curva parametrica ottenuta. Di che curva si tratta?
- ▶ Rappresentare il punto P e la curva ottenuta in FranzPlot .
- ▶ Cosa cambierebbe se la rotazione fosse intorno l'asse Y ? E se fosse intorno l'asse X ?
- ▶ Usando FranzPlot , ottenere la stessa curva applicando una trasformazione parametrica

Esercizio 3: Spirale conica



Determinare la curva parametrica che descrive il filo avvolto sul cono (da primitive).

Esercizio 3-ii

La curva è data dalla rotazione di un punto intorno all'asse, con raggio variabile, composta con una traslazione lungo lo stesso asse, quindi si tratta di un'elica conica.

$$\mathcal{C} : \begin{cases} x(t) = at \cos t \\ y(t) = at \sin t \\ z(t) = ct + d \end{cases} \quad t_l \leq t \leq 0$$

Il rapporto fra a e c è legato alla semiapertura del cono. Usiamo valori di t negativi per disegnare il tratto inferiore dell'elica conica e d per traslare il vertice lungo z .

Esercizio 4: Sole/Terra/Luna

L'equazione parametrica della circonferenza, ad esempio:

$$C : \begin{cases} x(t) = a \cos t \\ y(t) = a \sin t \\ z(t) = 0 \end{cases}$$

è utile anche per descrivere l'orbita dei corpi celesti.

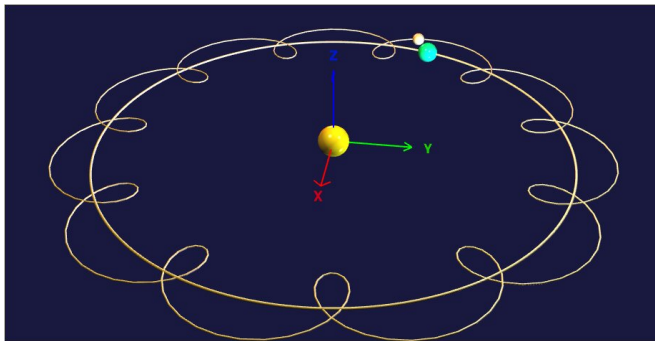
Ponendo il sole al centro del sistema di riferimento, scrivere la curva che descrive il moto di un pianeta e di un suo satellite.

Suggerimento

Per ogni valore del parametro t , il moto del satellite rispetto al pianeta può essere visto come una rotazione attorno al centro degli assi traslato della posizione del pianeta.

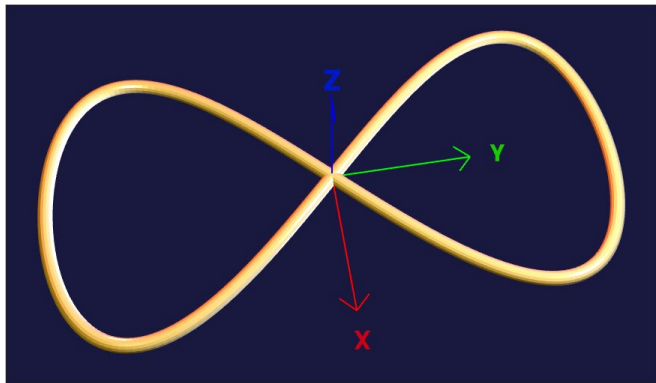
- Rappresentare lo stesso sistema utilizzando punti e/o sfere ed il nodo `time transform`.

Esercizio 4 - ii



Una curva come quella in figura è qualitativamente l'unico tipo di curva osservabile?

Esercizio 5



Determinare la forma della equazione parametrica che descrive questa curva.