Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale – A.A. 2017-18

PARTE 2 – Esame del 14/06/2018

Tempo a disposizione 2 ore

NOME: ______________ COGNOME: ______________ MATRICOLA: ______________

Per iniziare la prova, aprire il browser web (Chrome) e digitare l'indirizzo `http://esamix.labx`

ESERCIZI DA SVOLGERE CON L'AUSILIO DEL CALCOLATORE E POV-Ray

1) (p. 6) Sia data la curva parametrica avente equazione

$$C(t) = \begin{pmatrix} 0.2\,t\cos(t) \\ 0.2\,t \\ 0.2\,t\sin(t) \end{pmatrix}, \quad t \in [0, 20].$$

Disegnare la curva $C(t)$ ed il punto corrispondente al valore del parametro $t_0 = \pi$. Inoltre calcolare e disegnare la retta tangente alla curva $C(t)$ nel punto t_0.

```
#declare Camera_1 = camera {/*ultra_wide_angle*/ angle 14   // diagonal view
                            location  <25.0 , 25.0 , 20.0>
                            right     -x*image_width/image_height
                            look_at   <0.0 , 1 , 0.0>}
```

2) (p. 6) Disegnare la curva di Bézier 2D $C_1(t)$, $t \in [0, 1]$, avente punti di controllo

$$P_0(0, 0), \quad P_1(2, 4), \quad P_2(3, 2)$$

ed il suo poligono di controllo. Di che grado è la curva assegnata? Disegnare una seconda curva di Bézier $C_2(t)$, insieme al suo poligono di controllo, avente lo stesso grado che si raccordi alla precedente nel punto $C_1(0)$ con continuità di tipo C^1. Motivare la scelta dei punti di controllo.

3) (p. 5) Rappresentare con POV-Ray i tre punti $A(1, 3, 1)$, $B(2, 0, 0)$ e $C(0, 1, 1)$.

(a) Determinare una equazione del piano π passante per i punti dati e rappresentare tale piano.

(b) Il punto $P(0, 2, 0)$ appartiene a π? Rappresentare P con un colore differente rispetto ad A, B e C.

(c) Rappresentare inoltre due vettori giacitura di π di lunghezza unitaria e la normale al piano applicati in A.

```
#declare Camera_4 = camera {/*ultra_wide_angle*/ angle 60  // top view from y+ (x right, z up)
                            location  <0 , 7.5 , 1.5>
                            right    -x*image_width/image_height
                            look_at   <2.0 , -1.0 , -1.0>}
```

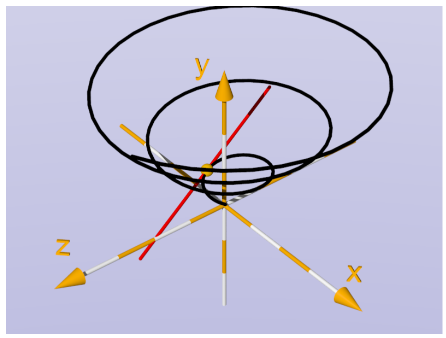

Figura 1: Curva parametrica dell'Esercizio 1.

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

4) (p.5) Descrivere la rappresentazione parametrica di un curva e definire i concetti di curva differenziabile e curva regolare. Stabilire se le due curve seguenti sono differenziabili e regolari:

$$C_1(t) = (2t-1, 2t-1),\ t \in [0,1], \qquad C_2(t) = (t^3, t^3),\ t \in [-1,1].$$

Calcolare la lunghezza delle due curve $C_1(t)$ e $C_2(t)$.

5) (p.5) Si consideri la curva di Bèzier avente punti di controllo

$$P_0(0,1,2),\ P_1(-1,-1,0),\ P_2(1,0,1),\ P_3(0,1,0).$$

Stabilire di che grado è la curva e determinare in corrispondenza di 0 ed 1 rispettivamente $C(0)$, $C'(0)$, $C''(0)$, $C(1)$, $C'(1)$ e $C''(1)$.

6) (p.6) Si consideri la retta avente equazione parametrica

$$C(u) = \begin{pmatrix} 0 \\ 3u \\ u \end{pmatrix}, \quad u \in [-2,2].$$

Determinare l'espressione della superficie parametrica ottenuta applicando alla retta una rotazione intorno all'asse z di centro l'origine ed angolo $v \in [0, 2\pi]$. Di che superficie si tratta?