

Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale

PARTE 2 – COMPITO B – Esame del 14/02/2018

Tempo a disposizione 2 ore

NOME: _____ COGNOME: _____ MATRICOLA: _____

ESERCIZI DA SVOLGERE CON IL CALCOLATORE E POV-Ray

- 1) (p. 5) Sia data la curva piana in forma parametrica

$$C(u) = \left(\frac{6}{5} \cos(u) + \frac{1}{10} \cos(6u), \frac{6}{5} \sin(u) + \frac{1}{10} \sin(6u) \right)^T \quad u \in [0, 2\pi]$$

e il valore del parametro $u_0 = \frac{2}{5}\pi$. Disegnare la curva, e in corrispondenza del parametro u_0 assegnato disegnare il punto $C(u_0)$, il versore tangente ed il versore normale che punta verso l'interno della curva.

- 2) (p. 6) Si considerino le tre superfici ottenute per traslazione e scala della curva dell'esercizio 1. La prima superficie sia ottenuta per traslazione del vettore $(0, 0, v)$ per $v \in [0, 2]$; la seconda sia ottenuta per scala del vettore $(v, v, 1)$ per $v \in [0, 1]$ ed infine la terza per traslazione e poi scala rispettivamente del vettore $(0, 0, 2)$ e del vettore $(v, v, 1)$ per $v \in [0, 1]$. Si disegnino le tre superfici nell'ordine con colore rosso, verde e blu.
- 3) (p. 6) Si disegni la curva 3D di Bézier definita in $[0, 1]$, di punti di controllo $P_0 = (0, 0, 0)$, $P_1 = (0, 1, 1)$, $P_2 = (0, 1, 2)$, $P_3 = (0, 0, 2.5)$, $P_4 = (0, -1, 2)$, $P_5 = (0, -1, 1)$, $P_6 = (0, 0, 0)$ in blu insieme alla sua poligonale di controllo in rosso. Si disegni inoltre in rosso la curva di Bézier ottenuta applicando una scala di $(1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ poi una rotazione di 90 gradi intorno all'asse z insieme alla sua nuova poligonale di controllo in blu.

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

- 4) (p. 5) Data una curva $C(t)$ in forma parametrica definita per $t \in [a, b]$, dare la definizione di lunghezza della curva. Applicando la definizione calcolare la lunghezza della seguente curva:

$$C(t) = (\cos(t^2), \sin(t^2))^T, \quad t \in [0, \sqrt{\pi}].$$

- 5) (p. 6) Sia data la seguente superficie sferica in forma parametrica:

$$S(u, v) = \begin{pmatrix} \cos(u) \sin(v) \\ \sin(u) \sin(v) \\ \cos(v) \end{pmatrix}$$

per $u \in [0, 2\pi]$, $v \in [0, \pi]$. Determinare l'espressione parametrica del piano tangente alla superficie per $(u_0, v_0) = (\pi, \pi/2)$.

- 6) (p. 6) Sia data la curva di Bézier $C(t)$ di grado 3, definita in $[0, 1]$ e con punti di controllo

$$P_0 = (0, 2)^T, \quad P_1 = (2, 2)^T, \quad P_2 = (0, 0)^T, \quad P_3 = (4, 0)^T.$$

Applicare l'algoritmo di de Casteljau per determinare $C(1/2)$, quindi scrivere l'espressione parametrica della retta tangente alla curva per $t = 1/2$.