

Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale

PARTE 2 – COMPITO B – Esame del 18/01/2018

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

$$C(t) = (\cos(3t), \sin(4t))^T \quad t \in [\pi/4, 3\pi/4]$$

e il valore del parametro $t_0 = \pi/2$. Disegnare la curva, e in corrispondenza del parametro t_0 assegnato disegnare il punto $C(t_0)$, il versore tangente ed il versore normale.

- 2) (p. 6) Si consideri la superficie toroidale ottenuta per rotazione intorno all'asse z della seguente circonferenza nel piano xz :

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

Si disegni la circonferenza con colore blu e la superficie toro ottenuta con colore rosso.

- 3) (p. 6) Si disegni la curva 3D di Bézier definita in $[0, 1]$, di punti di controllo $P_0 = (0, 0, 2)$, $P_1 = (1, 0, 0)$, $P_2 = (2, 0, 0)$, $P_3 = (2, 1, 0)$, $P_4 = (2, 2, 0)$, $P_5 = (1, 2, 0)$, $P_6 = (0, 2, 0)$, $P_7 = (0, 1, 0)$, $P_8 = (0, 0, 2)$ in blu insieme alla sua poligonale di controllo in rosso. Si disegni inoltre in rosso la curva di Bézier ottenuta applicando una rotazione di 180 gradi intorno all'asse z , quindi una traslazione del vettore $(1, 1, 0)$ insieme alla sua nuova poligonale di controllo in blu.

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

- 4) (p. 5) Sia data la seguente curva 3D

$$C(t) = (t, t^2, t^3)^T, \quad t \in [0, 2].$$

Determinare l'espressione della funzione curvatura di $C(t)$; quanto vale per $t = 0$?

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

$$S(u, v) = \begin{pmatrix} 2 \cos(u) \\ v \\ 2 \sin(u) \end{pmatrix}$$

per $u \in [0, 2\pi]$, $v \in \mathbb{R}$. Determinare le espressioni parametriche delle isocurve passanti per $(u_0, v_0) = (\pi, 1)$ e delle rette tangenti alle due isocurve rispettivamente in u_0 e v_0 .

- 6) (p. 6) Descrivere l'algoritmo di de Casteljau per valutare una curva di Bézier di grado n , definita in $[0, 1]$; come esempio applicarlo per valutare, in corrispondenza del parametro $t = 1/2$, la curva di grado 3, definita in $[0, 1]$ con punti di controllo

$$P_0 = (1, 0)^T, \quad P_1 = (1, 1)^T, \quad P_2 = (-1, 1)^T, \quad P_3 = (-1, 0)^T;$$

quanto vale la curva in $t = 0$ e $t = 1$?