Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale

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

Tempo a disposizione 2 ore

NOME: ____________ COGNOME: ____________ MATRICOLA: ____________

ESERCIZI DA SVOLGERE CON IL CALCOLATORE E MATLAB

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. Si completino lo script `scurve.m` e le function `c2_curve.m` e `cp2_curve.m`.

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

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

quest'ultima sia definita nella function `c3_circleXZ.m`. Si disegni la circonferenza con colore rosso e la superficie toro ottenuta. Si completi lo script `storus.m` per fare due figure; la prima con solo la circonferenza e la seconda con la circonferenza e il toro.

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. Si completi lo script `sbezcurv3d.m`.

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 ripettivamente 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 $t = 1$?