Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale – A.A. 2016-17

PARTE 2 – COMPITO A – Esame del 25/07/2017

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 IL CALCOLATORE E MATLAB

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

$$C(t) = (\frac{1}{8}t\cos(t), \frac{1}{8}t\sin(t))^T \quad t \in [0,9]$$

e il valore del parametro $t_0 = 5$. 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) Nella function `s_bezpatch.db` è definita una superficie di Bézier; la si disegni insieme alla sua griglia di controllo. Si applichino poi le seguenti trasformazioni geometriche:

(a) scala in x e y di fattori $s_x = s_y = 2$, $s_z = 1$;

(b) traslazione del vettore $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}, -1\right)$.

Si disegni la superficie trasformata insieme alla sua griglia di controllo. Si analizzi e completi lo script `sbezierpatch_trans.m`.

3) (p. 6) Nel file `c3_bez.db` è memorizzata la curva di Bézier definita in $[0,1]$, di grado 5 e punti di controllo $P_0 = (2,8,0)$, $P_1 = (2,2,0)$, $P_2 = (6,4,5)$, $P_3 = (4,6,5)$, $P_4 = (8,8,0)$, $P_5(8,2,0)$. Si disegni la curva (in blu) insieme alla poligonale di controllo (in rosso) e agli assi cartesiani. Si disegnino il comb (grafico a pettine della curvatura) e il tcomb (grafico a pettine della torsione). Si completi lo script `sbezcurv3d.m`.

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

4) (p. 5) Dati i punti $Q_0 = (-1, 0)$, $Q_1 = (1, 0)$ e i vettori tangenti $T_0 = (0, 3)$, $T_1 = (0, -3)$ in loro corrispondenza, determinare la curva di Bézier $C(t)$, $t \in [0, 1]$, di grado 3 tale che:

$$C(0) = Q_0, \quad C(1) = Q_1, \quad C'(0) = T_0, \quad C'(1) = T_1.$$

5) (p. 6) Data l'elica cilindrica

$$C(t) = (2cos(t), 2sin(t), \frac{9}{2\pi}t)^T, \quad t \in \mathbb{R},$$

determinare l'espressione parametrica della retta tangente alla curva nel punto corrispondente al parametro $t_0 = 2\pi$.

6) (p. 6)Descrivere l'algoritmo di de Casteljau per valutare una curva di Bézier; come esempio descrivere i passi per una curva di grado 3.