Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale – A.A. 2018-19

PARTE 2 – COMPITO A – Esame del 24/07/2019

Tempo a disposizione 2 ore

NOME: ____________ COGNOME: ____________ MATRICOLA: ____________

Per iniziare la prova, aprire il browser web (Chrome) e digitare l'indirizzo
`https://admin-esamix.ing.unibo.it`

ESERCIZI DA SVOLGERE CON IL CALCOLATORE E MATLAB

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

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

ed il valore del parametro $t_0 = 6$. 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 la function `cp2_curve.m`.

2) (p. 6) Si consideri la superficie cilindrica ottenuta per rotazione intorno all'asse z della seguente curva lineare a tratti nel piano xz:

$$C(u) = \begin{cases} ((u+1)/2, 0, -1/2)^T, & u \in [0,1] \\ (1, 0, u-3/2)^T, & u \in (1,2) \\ ((4-u)/2, 0, 1/2)^T, & u \in [2,3]; \end{cases}$$

quest'ultima è definita nella function `c3_ppline.m`. Si disegni la lineare a tratti con colore rosso e la superficie cilindrica ottenuta con colore verde. Si completi lo script `scylinder.m`.

3) (p. 6) Sia data la curva chiusa di Bézier definita in $[0, 1]$, con punti di controllo $P_0 = (0, 1)$, $P_1 = (-3/4, 1)$, $P_2 = (-5/4, -1/2)$, $P_3 = (5/4, -1/2)$, $P_4 = (3/4, 1)$, $P_5 = (0, 1)$. Si disegni la curva insieme alla poligonale di controllo e agli assi cartesiani. Si determinino i punti e i vettori derivata prima e seconda alla curva per $t = 0$ e $t = 1$; si determini numericamente (mediante stampa dei vettori) fino a che ordine la curva è continua nel punto di chiusura. Si riportino sul foglio i vettori stampati e la risposta. Si disegnino i punti estremi con un cerchietto e i vettori derivati normalizzati con colori e stili differenti; sol dal grafico dei punti e vettori cosa si può dire sulla continuità nel punto di chiusura? Si riporti sul foglio la risposta. Si completi lo script `sbezcurv2d.m`

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

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

$$C(u) = (2\sin(3u)\cos(u), 2\sin(3u)\sin(u), 0)^T, \qquad 0 \leqslant u \leqslant \pi.$$

Determinare l'espressione $S(u,v)$ della superficie ottenuta applicando a $C(u)$ le seguenti trasformazioni geometriche:

(a) scala in x e y di fattori $s_x = s_y = v^2/4$, $s_z = 1$;

(b) traslazione del vettore $(0,0,v)$;

per $v \in [2,4]$.

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

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

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

6) (p. 6)Dare la definizione di polinomi base di Bernstein di grado n nell' intervallo $[a,b]$ e discutere le loro proprietà. Come esempio riportare le espressioni dei polinomi base di Bernstein di grado 3 in $[0,1]$.