Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale

PARTE 2 – COMPITO A – Esame del 21/06/2019

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

$$C(t) = (2cos(t) + cos(2t), 2sin(t) - sin(2t))^T \quad t \in [-\pi, \pi].$$

Disegnare la curva e il suo primo punto $C(-\pi)$; disegnare quindi il punto $C(\bar{t})$ in corrispondenza del parametro $\bar{t} = -1$ insieme al versore tangente e al versore normale. Si completino lo script `scurv2d.m` e la function `cp2_curve.m`. La curva viene percorsa in senso orario o antiorario? come si fa a determinarlo? (rispondere sul foglio)

2) (p. 6) Si consideri la seguente superficie data in forma parametrica:

$$C(u) = \left(\left(\frac{1}{2} + sin(2u)\right) cos(v), \left(\frac{1}{2} + sin(2u)\right) sin(v), u\right)^T \quad (u, v) \in [0, \pi/4] \times [0, 2\pi].$$

Si completi lo script `ssurf.m` per disegnare la superficie e in una seconda finestra si disegnino 5 isocurve in u e 8 isocurve in v per parametri equispaziati. Quante isocurve distinte si vedono nella seconda figura? (rispondere sul foglio)

3) (p. 6) Lo script `sbezcurv2d.m` carica una curva di Bézier 2D dal file `c2_bez.db`. La si disegni di colore rosso insieme ai suoi punti di controllo, quindi si disegni in verde la curva scalata di un fattore 2 sia in x che in y e traslata del vettore $(3, 3)^T$. Infine si disegni in blu la curva letta da file, ma prima la si ruoti di $3/2\pi$ e poi la si scali e trasli come prima. Si completi lo script `sbezcurv2d.m`. Che informazioni legge da file la function `curv2_bezier_load`? (rispondere sul foglio)

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

4) (p. 5) Sia data la seguente curva piana

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

- richiamare cosa si intende per curva regolare e dire se la curva data lo è;
- richiamare cosa si intende per curva parametrizzata alla lunghezza d'arco e dire se la curva lo è;
- determinare l'espressione parametrica della retta tangente alla curva in $t_0 = 1$;
- richiamare cosa si intende per curvatura di una curva in un punto.

5) (p. 6) Si consideri la circonferenza $C(u)$ di raggio R e centro l'origine giacente sul piano xz.

- Determinare l'espressione parametrica della superficie $S(u, v)$ generata per traslazione della circonferenza nella direzione ortogonale al piano xz, con $v \in [0, 1]$.
- Disegnarla sul foglio. Di quale superficie si tratta?

6) (p. 6) Descrivere l'algoritmo di de Casteljau per determinare un punto di una curva di Bézier di grado 3, definita in $[0, 1]$ in $\bar{t}$; applicare tale algoritmo per valutare, in corrispondenza del parametro $\bar{t} = 1/2$, la curva di grado 3, definita in $[0, 1]$ con punti di controllo

$$P_0 = (-2, 2)^T, P_1 = (-1, 1)^T, P_2 = (1, 1)^T, P_3 = (2, 0)^T.$$

L'algoritmo di de Casteljau permette di suddividere una curva di Bézier in due curve di Bézier definite rispettivamente in $[0, \bar{t}]$ e $[\bar{t}, 1]$. Con riferimento alla curva prima valutata si scrivano le due curve ottenute per suddivisione in $\bar{t} = 1/2$.

Determinare infine il vettore tangente della curva iniziale in $\bar{t} = 1/2$.