

Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

C.d.L. Design del Prodotto Industriale – A.A. 2017-18

PARTE 2 – Esame del 14/09/2018

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 L'AUSILIO DEL CALCOLATORE E MATLAB

- 1) (p. 6) Si consideri la curva parametrica $C(t)$ (*Curva di Lissajous*) avente equazione

$$C(t) = \left(\cos\left(\alpha t + \frac{\pi}{2}\right), \sin(\beta t) \right)^T, \quad \alpha = 3, \quad \beta = 2, \quad t \in [0, 2\pi].$$

Si rappresentino la curva ed il punto sulla curva corrispondente al valore di parametro $\bar{t} = \frac{\pi}{4}$. Inoltre si determinino e rappresentino il versore tangente ed il versore normale nel punto \bar{t} . Completare lo script `ES1.m` e la function `c2.curv.m`.

- 2) (p. 5) Rappresentare la superficie parametrica avente equazione

$$S(u, v) = \begin{pmatrix} (1-u)(3 + \cos(v)) \cos(2\pi u) \\ (1-u)(3 + \cos(v)) \sin(2\pi u) \\ 3u + (1-u) \sin(v) \end{pmatrix}, \quad (u, v) \in [0, 2] \times [0, 2\pi]$$

e le sue isocurve ogni corrispondenti a $\bar{u} = 0, 1, 2$ e $\bar{v} = 0, \pi/2, \pi, 3/2\pi$. Rispondere inoltre (su foglio) alla seguente domanda: come è fatta l'isocurva corrispondente a $\bar{u} = 1$? Si completino lo script `ES2.m` e la function `s_surf.m`.

- 3) (p. 6) Si legga il file `s_bezier.db` che contiene la definizione di un patch di Bézier e lo si disegni insieme agli assi cartesiani e alla griglia di controllo. Si disegnino inoltre i 4 corner e le 4 curve di bordo insieme alle loro poligonali di controllo. Si completi lo script `ES3.m`.

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

- 4) (p. 6) Dare la definizione di curvatura e torsione di una curva parametrica. Si determinino quindi l'espressione della curvatura e della torsione della seguente curva

$$C(t) = (\cos(t), \sin(t), 3t)^T, \quad t \in \mathbb{R},$$

in un valore parametrico generico. Che caratteristiche hanno la curvatura e la torsione? Di che curva si tratta?

- 5) (p. 5) Descrivere che cosa è una curva di Bézier a tratti e spiegare quando due tratti si raccordano con continuità C^0 , C^1 , G^1 , facendo per ogni caso almeno un esempio grafico.

- 6) (p. 5) Si calcolino i punti di controllo della curva di Bézier $C(t)$, $t \in [0, 1]$ (che grado deve avere la curva?) avente le seguenti proprietà:

- in $t = 0$ passa per il punto di coordinate $(0, -1, 3)^T$;
- in $t = 1$ passa per il punto di coordinate $(5, 2, 0)^T$;
- $C'(t)$ in $t = 0$ è uguale al vettore $(1, 0, 1)^T$;
- $C'(t)$ in $t = 1$ è uguale al vettore $(0, 3, -2)^T$.