Analisi Numerica e Modellazione Geometrica

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

PARTE 2 – Esame del 14/06/2018

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) Sia data la curva parametrica avente equazione

$$C(t) = \begin{pmatrix} t\cos(t) \\ t\sin(t) \\ t \end{pmatrix}, \quad t \in [0, 20].$$

Disegnare la curva $C(t)$ ed il punto corrispondente al valore del parametro $t_0 = \pi$. Inoltre calcolare e disegnare la retta tangente alla curva $C(t)$ nel punto t_0. Si completi lo script `ES1.m` e la function `c3_curve.m`.

2) (p. 6) Disegnare la curva di Bézier 2D $C_1(t)$, $t \in [0, 1]$, avente punti di controllo

$$P_0 = (0, 0)^T, \quad P_1 = (2, 4)^T, \quad P_2 = (3, 2)^T$$

ed il suo poligono di controllo. Di che grado è la curva assegnata? Disegnare una seconda curva di Bézier $C_2(t)$, insieme al suo poligono di controllo, avente lo stesso grado che si raccordi alla precedente nel punto $C_1(0)$ con continuità di tipo C^1. Motivare la scelta dei punti di controllo. Si completi lo script `ES2.m`

3) (p. 5) Utilizzando la function `basis_spline1d_plot`, presente nella libreria della libreria `anmglib_2.0`, e richiamandola con parametri opportuni, rappresentare graficamente la base B-spline dei seguenti spazi spline:

- Spazio delle spline cubiche definite in $[0, 1]$ senza nodi. Di che spazio si tratta? Le funzioni B-spline chi sono?
- Spazio delle spline quadratiche definite in $[0, 1]$ con k nodi equispaziati in $[0, 1]$, per $k = 1, 2, 3$.

Si completi lo script `ES3.m`

DOMANDE/ESERCIZI DA SVOLGERE SUL FOGLIO

4) (p.5) Descrivere la rappresentazione parametrica di un curva e definire i concetti di curva differenziabile e curva regolare. Stabilire se le due curve seguenti sono differenziabili e regolari:

$$C_1(t) = (2t-1, 2t-1)^T,\ t \in [0,1], \qquad C_2(t) = (t^3, t^3)^T,\ t \in [-1,1].$$

Calcolare la lunghezza delle due curve $C_1(t)$ e $C_2(t)$.

5) (p.5) Si consideri la curva di Bèzier avente punti di controllo

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

Stabilire di che grado è la curva e determinare in corrispondenza di 0 ed 1 rispettivamente $C(0)$, $C'(0)$, $C''(0)$, $C(1)$, $C'(1)$ e $C''(1)$.

6) (p.6) Si consideri la retta avente equazione parametrica

$$C(u) = \begin{pmatrix} 0 \\ 3u \\ u \end{pmatrix}, \quad u \in [-2,2].$$

Determinare l'espressione della superficie parametrica ottenuta applicando alla retta una rotazione intorno all'asse z di centro l'origine ed angolo $v \in [0, 2\pi]$. Di che superficie si tratta?