Test – Tehnici de Programare a Aplicaţiilor Grafice
21.04.2021.

---

1. (10p) (a) Considerăm poligonul de control $\mathcal{P} = (\mathbf{b}_0, \mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2, \mathbf{b}_3)$, unde

$$\mathbf{b}_0 = (8,5), \quad \mathbf{b}_1 = (6,1), \quad \mathbf{b}_2 = (a,b), \quad \mathbf{b}_3 = (c,d).$$

Alegeţi valori numerice pentru a, b, c, d ($a \neq c$, $b \neq d$). Scrieţi schema de Casteljau corespunzătoare lui $\mathcal{P}$ şi valorii $t = \frac{1}{2}$ a parametrului.

(b) Scrieţi forma Bernstein a curbei Bézier asociate poligonului de control $(\mathbf{b}_0, \mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2)$.

2. (10p) (a) Fie a un semnal discret şi f un filtru continuu de rază 2. Alegeţi $\alpha \in (3,5)$ şi explicaţi cum se calculează $(a \star f)(\alpha)$.

(b) Fie filtrul f şi A un fragment de semnal 2D date de

$$f = \begin{pmatrix} 0 & 1 & -1 \\ -1 & 2 & 1 \\ 0 & -2 & 3 \end{pmatrix} \qquad A = \begin{pmatrix} 50 & 60 & 80 \\ 30 & 80 & 20 \\ \alpha & \beta & \gamma \end{pmatrix}.$$

Alegeţi valori numerice nenule pentru $\alpha, \beta\gamma$. Stabiliţi ce valoare va avea pixelul central în urma aplicării filtrului f pe matricea A.

3. (10p) (a) Considerăm funcţia $f(x) = (2\cos x + \sin x)^2$ şi fie $f(x) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} [a_k \cos(kx) + b_k \sin(kx)]$ dezvoltarea în serie Fourier a lui f. Determinaţi coeficienţii $(a_i)_i$ şi $(b_i)_i$.

(b) Fie $h = a\phi_0^2 + b\phi_1^2 + c\phi_2^2 + d\phi_3^2$ în spaţiul V^2. Alegeţi valori numerice nenule pentru a, b, c, d şi determinaţi $h(\frac{1}{6}) + h(\frac{2}{6}) + h(\frac{4}{6}) + h(\frac{5}{6})$.

4. (10p) (a) Se consideră regiunea cu măsurători de mai jos. Alegeţi o valoare de prag $v \in [30, 40]$ şi indicaţi conturul obţinut prin aplicarea algoritmului *marching squares*. Justificaţi!

26	27	26	29	28
27	28	41	42	29
28	42	33	38	28
26	41	42	45	29
28	42	35	37	27
24	27	28	27	26

(b) O rază este incidentă la o suprafaţă reflectantă după direcţia (a, b, c). Alegeţi valori nenule pentru a, b, c şi determinaţi care este direcţia razei reflectate, dacă normala la suprafaţă în punctul de incidenţă este $(0, 0, 1)$.