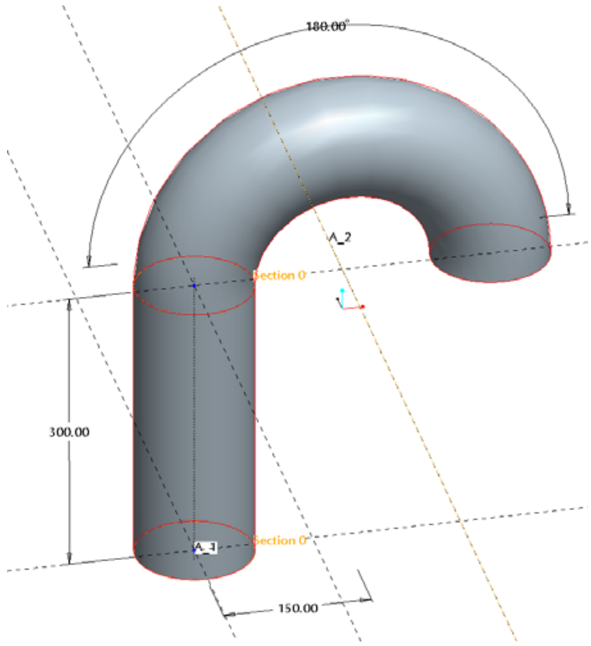
Πανεπιστήμιο Αιγαίου **Τμήμα Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων & Συστημάτων**

“Σχεδίαση με Η/Υ (5151)”
Ακαδημαϊκό Έτος 2010-2011
Διδάσκοντες: Φ. Αζαριάδης, Σ. Κυρατζή, Η. Ξυδιάς
Γραπτή Εξέταση – Φεβρουάριος 2011

ΘΕΜΑ 1. Έστω καμπύλη B-Splines που ορίζεται στο κομβικό διάνυσμα $U = \{0,0,0,5,6,6,7,7,7\}$. (α) Ποιος είναι ο βαθμός της καμπύλης; (β) Πόσα σημεία ελέγχου έχει η καμπύλη; (γ) Ποιος είναι ο βαθμός της παραμετρικής συνέχειας της καμπύλης; (δ) Να υπολογιστεί η συνάρτηση B-Splines $N_2^2(t)$.

ΘΕΜΑ 2. Να υπολογιστεί η επιφάνεια του αεραγωγού που φαίνεται στο Σχήμα 2-Α βάσει των διαστάσεων που δίνονται στο Σχήμα 2-Β. Η διάμετρος του αεραγωγού είναι 120 μονάδες. Τοποθετείστε σύστημα συντεταγμένων Oxyz στο κέντρο της κάτω βάσης του κυλίνδρου.

Σχήμα 2-Α



Σχήμα 2-Β

ΘΕΜΑ 3. (α) Δώστε ένα παράδειγμα κλειστής και μη προσανατολισμένης επιφάνειας. (β) Κατασκευάστε σωστό μοντέλο συνόρου για το διπλανό σχήμα που να ικανοποιεί το νόμο του Euler. (γ) Κατασκευάστε συνολοθεωρητικό μοντέλο στερεού για το διπλανό σχήμα.

ΘΕΜΑ 4. Χρησιμοποιήστε τον «Αλγόριθμο προβολής σημείου σε καμπύλη» για να υπολογίσετε την προβολή του σημείου P(3,4) στην καμπύλη $\mathbf{C}(u)=\left(2u,u^3+2\right)$. Θεωρήστε ως αρχική εκτίμηση τη τιμή $u=1$ και κάντε τουλάχιστον δύο επαναλήψεις του αλγορίθμου προβολής.

Καλή επιτυχία

ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ

$$N_i^r(t)=\frac{t-t_i}{t_{i+r}-t_i}N_i^{r-1}(t)+\frac{t_{i+r+1}-t}{t_{i+r+1}-t_{i+1}}N_{i+1}^{r-1}(t),\quad \begin{array}{l} r=1,2,\ldots,k \\ i=0,1,\ldots,n+k-r \end{array} \qquad N_i^0(t)=\begin{cases}1, & t\in\left[t_i,t_{i+1}\right) \\ 0, & \text{άλλο}\end{cases}$$

$$Q^k(t)=\sum_{i=0}^{n}N_i^k(t)\mathbf{P}_i,\ t_{\min}\le t\le t_{\max}$$

$$t_i=\begin{cases} 0, & 0\le i\le k \\ t_{i-1}+\left\|\mathbf{P}_{i-k}-\mathbf{P}_{i-k-1}\right\|, & k+1\le i\le n \\ \sum_{j=0}^{n-k}\left\|\mathbf{P}_{j+1}-\mathbf{P}_j\right\|, & n+1\le i\le n+k+1 \end{cases}$$

$$\mathbf{P}(u,v)=-\begin{bmatrix}-1 & F_1(u) & F_2(u)\end{bmatrix}\begin{bmatrix}0 & \mathbf{P}(u,0) & \mathbf{P}(u,1) \\ \mathbf{P}(0,v) & \mathbf{P}(0,0) & \mathbf{P}(0,1) \\ \mathbf{P}(1,v) & \mathbf{P}(1,0) & \mathbf{P}(1,1)\end{bmatrix}\begin{bmatrix}-1 \\ F_1(v) \\ F_2(v)\end{bmatrix} \text{ με } F_1(x)=2x^3-3x^2+1,$$

$$F_2(x)=-2x^3+3x^2$$

$$f(u)=\mathbf{C}'(u)\cdot\left(\mathbf{C}(u)-\mathbf{P}\right) \qquad u_{i+1}=u_i-\frac{f(u_i)}{f'(u_i)}$$

$$\left|\mathbf{C}(u_{i+1})-\mathbf{P}\right|\le\varepsilon_1 \qquad \frac{\left|\mathbf{C}'(u_{i+1})\cdot\left(\mathbf{C}(u_{i+1})-\mathbf{P}\right)\right|}{\left|\mathbf{C}'(u_{i+1})\right|\left|\mathbf{C}(u_{i+1})-\mathbf{P}\right|}\le\varepsilon_2 \qquad \left|\left(u_{i+1}-u_i\right)\mathbf{C}'(u_{i+1})\right|\le\varepsilon_1$$

$$x_c=x_{\text{int}}+R\frac{\cos\left[\frac{1}{2}(\theta_1+\theta_2)\right]}{\sin\left[\frac{1}{2}(\theta_2-\theta_1)\right]} \qquad y_c=y_{\text{int}}+R\frac{\sin\left[\frac{1}{2}(\theta_1+\theta_2)\right]}{\sin\left[\frac{1}{2}(\theta_2-\theta_1)\right]}$$

$$\mathbf{P}(t)=\left(x_0+r\cos t,y_0+r\sin t\right),\ t\in[0,2\pi]$$

$$\mathbf{P}=\mathbf{P}(u,v)=\mathbf{P}_0+\left[r_z(u)\cos v\right]\mathbf{n}_1+\left[r_z(u)\sin v\right]\mathbf{n}_2+z_L(u)\mathbf{n}_3\quad 0\le u\le 1,\ 0\le v\le 2\pi$$

$$\mathbf{P}=\mathbf{P}(u,v)=(1-v)\mathbf{G}(u)+v\mathbf{Q}(u),\ 0\le u\le 1,\ 0\le v\le 1$$

$$\mathbf{P}=\mathbf{P}(u,v)=\mathbf{G}(u)+v\mathbf{n}_{\mathrm{v}},\ 0\le u\le 1,\ 0\le v\le v_{\max}$$

F – E + V – L = 2(B – G)