

Desen tehnic și Infografică (2); Note de curs

- Curs 9 -

MODELAREA CU SUPRAFETE A OBIECTELOR

Reprezentarea și proiectarea obiectelor complexe cum ar fi piesele turnate, de mai mari sau mai mici dimensiuni, corpurile automobilelor, și mult mai important, cele ale vaselor maritime, fluviale, aparatelor de zbor, nu pot fi realizate cu o precizie suficientă prin modelarea wireframe. O soluție care poate fi adoptată în acest caz este aceea de utilizare a celei de a doua metode de modelare geometrică, și anume modelarea cu suprafețe a obiectelor tridimensionale.

Pe lângă reprezentarea și proiectarea geometrică, modelarea cu suprafețe ar putea fi utilizată pentru a calcula proprietățile de masă, a verifica corecta îmbinare a componentelor unui ansamblu, a genera secțiuni transversale, rețele pentru analiza cu element finit și programarea centrelor automate de prelucrare. Modelele cu suprafețe merg cu un pas mai departe față de modelarea wireframe prin furnizarea de date referitoare asupra suprafețelor ce conectează marginile obiectelor. În mod clasic, un model cu suprafețe constă din entități wireframe ce formează suportul pentru crearea entităților superficiale, iar descrierea suprafețelor este abordată, de obicei, ca o extensie a reprezentării wireframe.

În comparație cu modelele realizate cu solide (corpuri solide), deși modelele pot arăta la vizualizare în mod similar, există o diferență fundamentală. Modelele cu suprafețe definesc numai geometria obiectelor corespunzătoare fără a stoca date referitoare la topologia acestor obiecte. În plus, modelele cu suprafețe nu conțin date referitoare la volumul obiectelor. Cu toate avantajele clare pe care le aduce în raport cu modelarea wireframe, modelarea cu suprafețe implică un consum ridicat de resurse de sistem.

Pe scurt, se poate spune că modelarea cu suprafețe:

- (1) asigură o descriere matematică a formei suprafeței obiectelor,
- (2) furnizează câteva caracteristici de verificare a integrității,
- (3) nu asigură nici o dată referitoare la conectivitatea suprafețelor, motiv pentru care suprafețele nu sunt în mod necesar corect conectate;
- (4) este utilizată în domeniile în care se cer numai efecte vizuale, de exemplu simulatoarele de zbor.

Dintre avantajele modelării cu suprafețe pot fi amintite:

- (1) mai puțin ambiguă,
- (2) mărește realismul de afișare a scenelor prin utilizarea algoritmilor de ascundere a liniilor și suprafețelor,
- (3) algoritmi de simulare a luminii și umbrei sunt utilizați numai pentru mărirea realismului suprafețelor și solidelor,

(4) poate fi utilizată în calculele proprietăților de masă și volum, modelarea cu elemente finite, generarea programelor de prelucrare automată, secționarea transversală și detectarea interferenței.

Dintre dezavantaje pot fi menționate:

- (1) cunoașterea unor noțiuni matematice mai avansate și
- (2) parcurgerea unui proces de instruire mai îndelungat din partea utilizatorului,
- (3) consum relativ mare de resurse sistem, mai ales pentru calcul și stocare.

Vizualizarea suprafețelor este îmbunătățită prin adăugarea artificială a unor linii (numite rețea) ce se intersectează pe suprafață, împărțind-o astfel în mai multe fragmente ce se interconectează perfect. Pentru o corectă interconectare și reprezentare a suprafețelor, modul de stocare a datelor referitoare la entitățile wireframe ce creează rețeaua superficială trebuie să respecte o anumită ordine pentru a obține suprafața corectă.

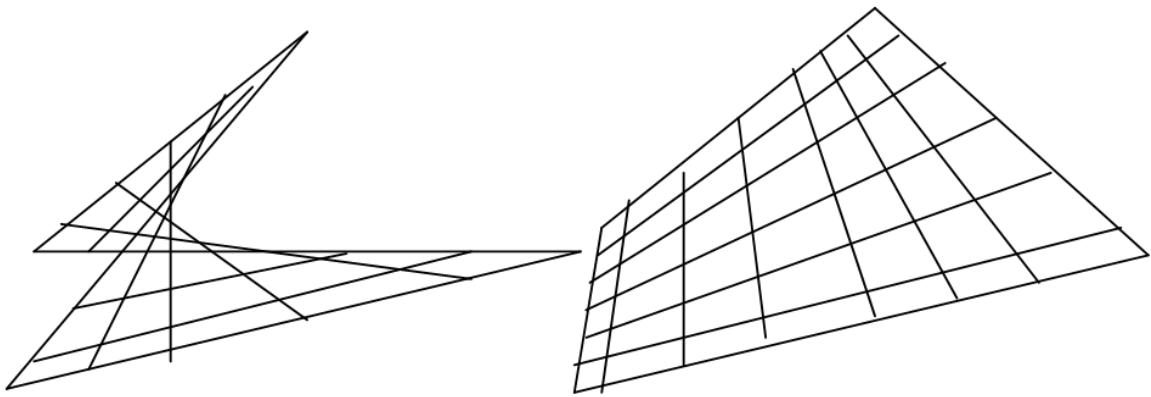


Fig. 1. Conectarea incorectă (conduce la o structură torsionată), corectă a nodurilor rețelei wireframe (conduce la o suprafață uniformă)

TIPURI DE SUPRAFETE ELEMENTARE

Sistemele de tip CAD/CAM moderne pot folosi următoarele entități primitive de tip suprafață:

• **entități analitice:**

1. suprafață plană, definită în cazul general prin 3 puncte distincte coplanare; de asemenea, poate fi definită prin două linii paralele, prin trei puncte sau printr-o linie și un punct; suprafețele plane se folosesc pentru vizualizarea secțiunilor transversale, pentru generarea secțiunilor pentru calculul proprietăților de masă sau alte aplicații.

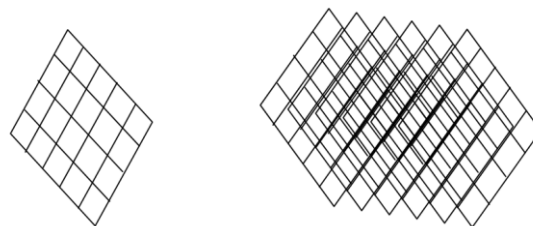


Figura 2. Suprafață plană: a) suprafață simplă) suprafață multiplă

2. suprafață riglată, definită prin interpolare între două curbe de frontieră; curbele limită pot fi oricare entitate wireframe, însă fără puncte de întoarcere

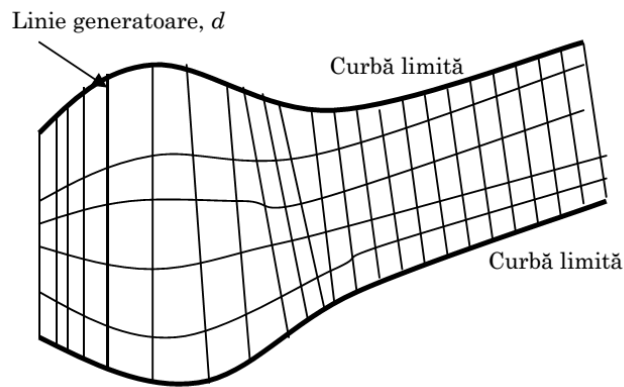


Figura 3. Suprafață riglată obținută prin deplasarea liniei d pe cele două curbe limită

3. suprafață de revoluție (rotație), construită prin rotirea unei curbe plane; are proprietatea de a fi axial simetrică, în acest fel modelând geometric obiectele tridimensionale cu o două obiecte bidimensionale (axa și profilul plan)

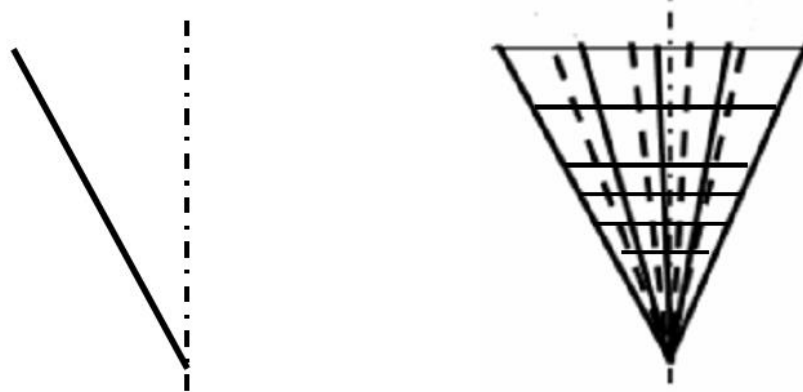


Figura 4. Suprafață de rotație obținută prin rotația unei drepte în jurul axei.

4. suprafață cilindrică (tabulară), construită prin translarea unei curbe plane de-a lungul unei generatoare; planul curbei este perpendicular pe generatoare

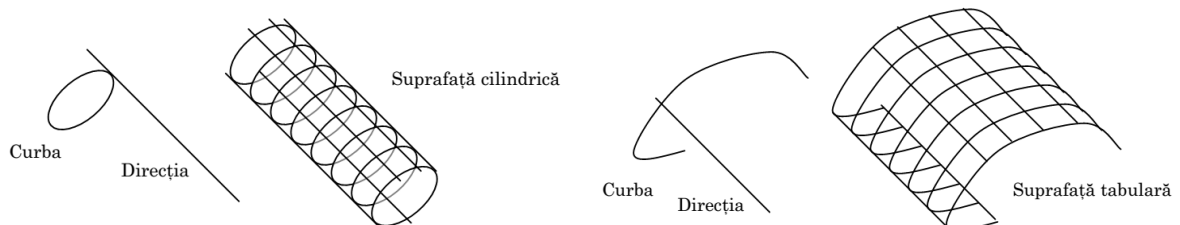


Figura 5. Suprafețe cilindrice și tabulare

• **entități sintetice.** Există diferite tipuri de entități sintetice, derivate în cea mai mare parte din curbele sintetice. Vom enumera în continuare doar unele din cele mai utilizate tipuri de entități sintetice de suprafață:

1. suprafețe B-spline; similar ca în cazul curbelor B-spline aceste suprafețe pot aproxima sau interpola punctele de control și oferă posibilitatea controlului local al suprafeței

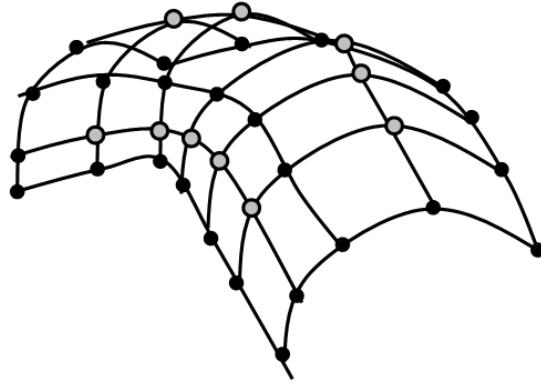


Figura 6. Suprafețe B-spline care interpolează punctele de control

2. fragmente rectangulare sau triunghiulare Bézier (patchuri); este o curbă sintetică care aproximează punctele de control, fiind posibil doar controlul global al suprafeței

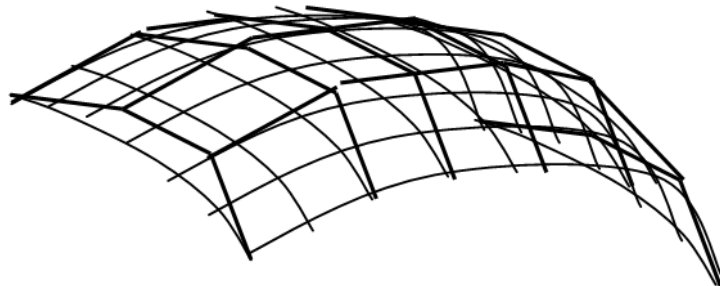


Figura 7. Suprafețe Bézier care aproximează punctele de control