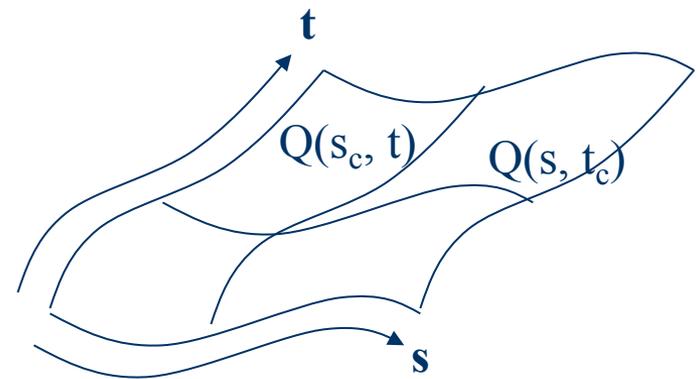


Đồ họa máy tính

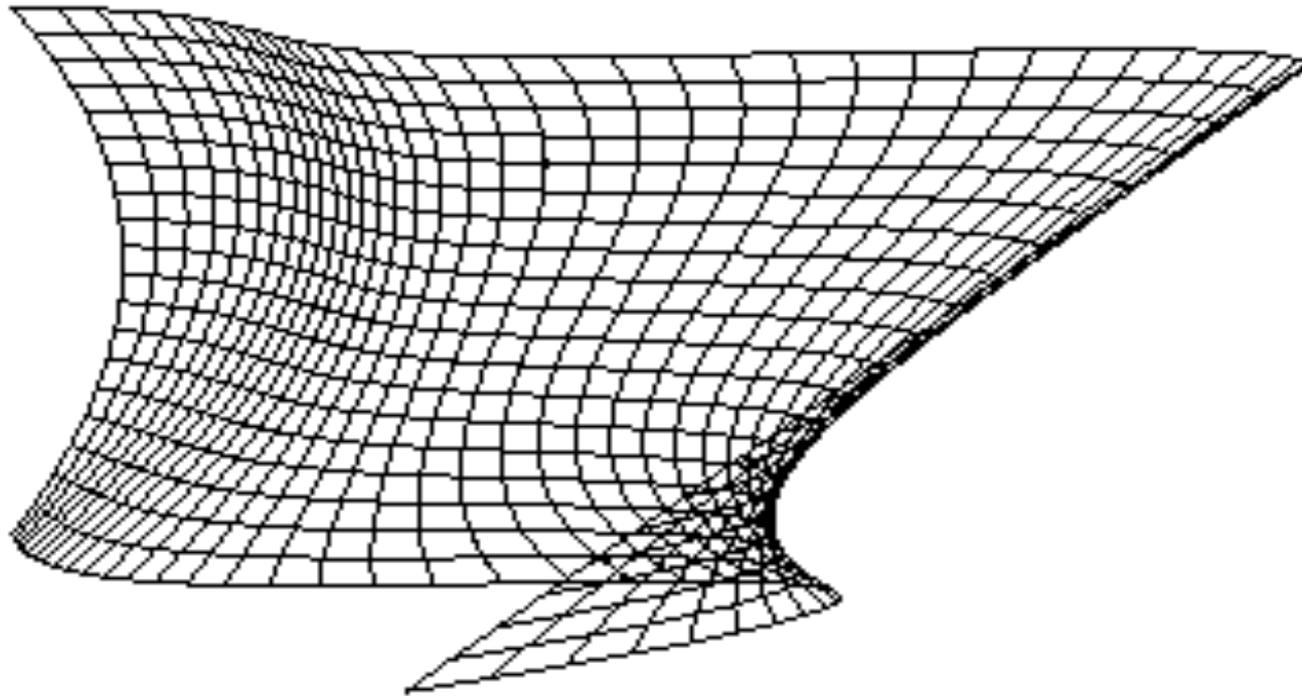
Đường cong và bề mặt II

Bề mặt cong



- Có thể mở rộng khái niệm đoạn cong cho các bề mặt cong.
- Các bề mặt cong được xác định bởi công thức tham số của hai biến, s và t .
$$0 \leq s \leq 1 \quad \text{and} \quad 0 \leq t \leq 1$$
- Nghĩa là, một bề mặt cong là một tập hợp các đường cong tham số
- Xấp xỉ bằng một lưới đa giác. Khi vẽ, càng giảm nhỏ bước của s và t càng cho độ chính xác cao.

Bề mặt cong Bézier



Kiểm soát hình dạng của bề mặt

- Điều khiển bởi một lưới 2D các điểm điều khiển.

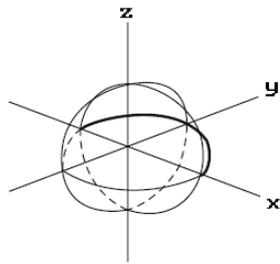
- Hàm bề mặt hai tham số có dạng:

$$X(s, t) = \sum_{ij} f_i(s) f_j(t) q_{ij}$$

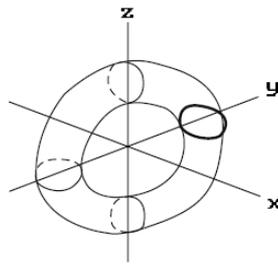
similarly for Y(s, t) and Z(s, t)

- Sử dụng các hàm cơ bản phù hợp cho các bề mặt Bézier và B-Spline.

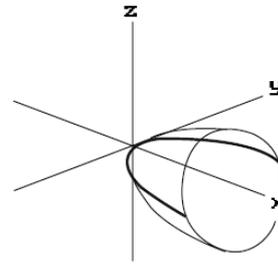
Các bề mặt tròn xoay



(a)

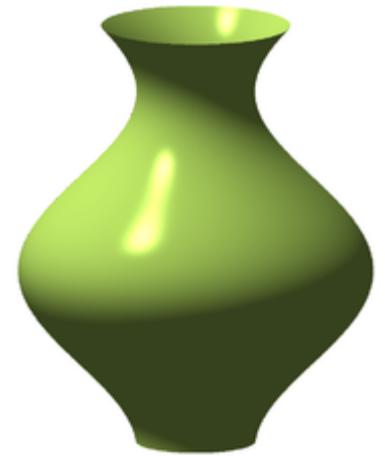
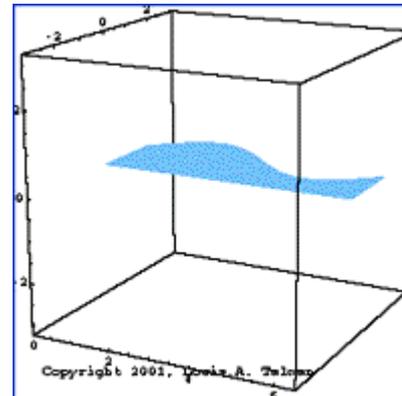


(b)



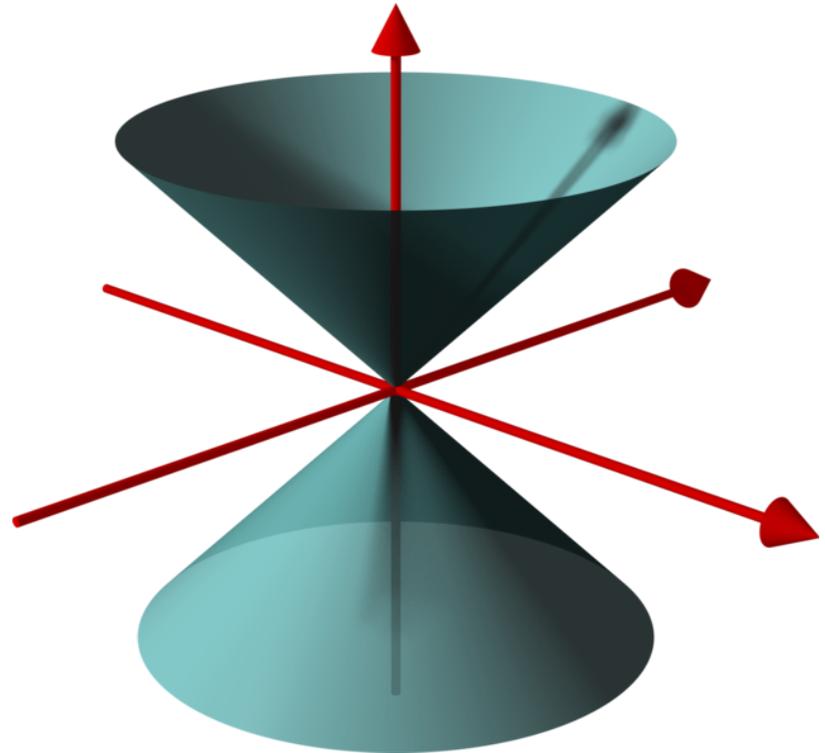
(c)

(a) bề mặt cầu, (b) bề mặt xuyên và (c) bề mặt parabol.

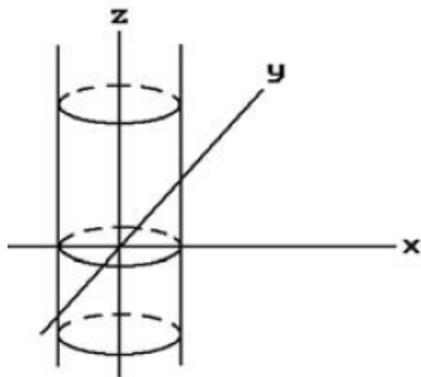


Các bề mặt bậc 2

$$ax^2 + by^2 + cz^2 + dxy + exz + fyz + gx + hy + iz + j = 0$$

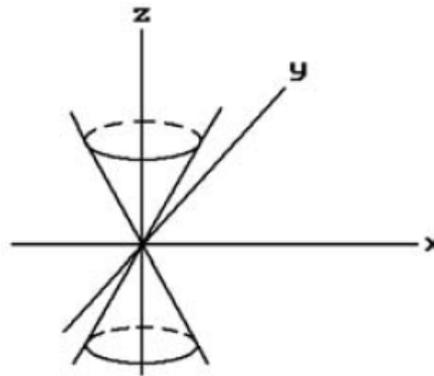


Các bề mặt bậc 2



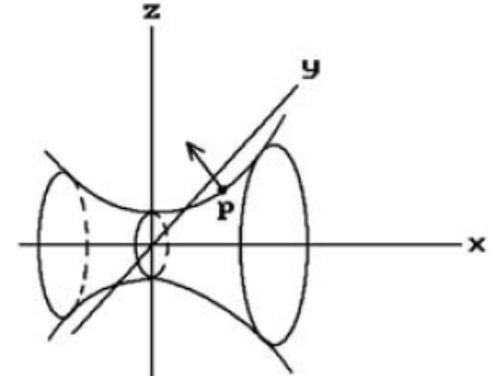
$$x^2 + y^2 - 1 = 0$$

(a) Cylinder



$$x^2 + y^2 - z^2 = 0$$

(b) Double cone



$$-x^2 + y^2 + z^2 - 1 = 0$$

(c) Hyperboloid

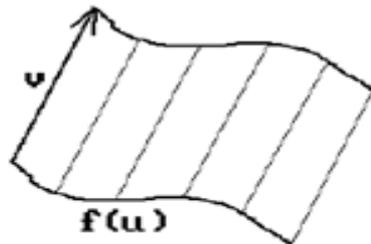
Các bề mặt theo qui tắc

Bề mặt trôi: Cho một đường cong $f: [a,b] \rightarrow \mathbf{R}^3$ và vectơ $v \in \mathbf{R}^3$,
bề mặt tham số $p: [a,b] \times [0,1] \rightarrow \mathbf{R}^3$

được định nghĩa bởi $p(u, t) = f(u) + tv$

được gọi là một bề mặt trôi (extrusion).

Véc-tơ v được gọi là véc-tơ quét của bề mặt trôi.

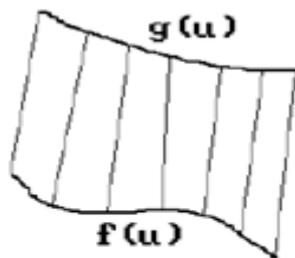


Extrusion

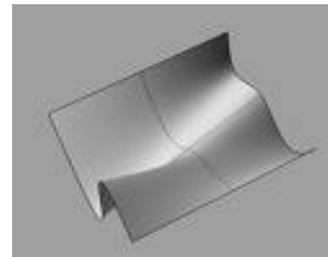


Các bề mặt theo qui tắc

Bề mặt lofted: Cho trước 2 đường cong f và $g: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^3$,
bề mặt tham số $p: [a, b] \times [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}^3$
được xác định bởi $p(u, v) = (1 - v)f(u) + vg(u)$ (8.3)
được gọi là một bề mặt lofted

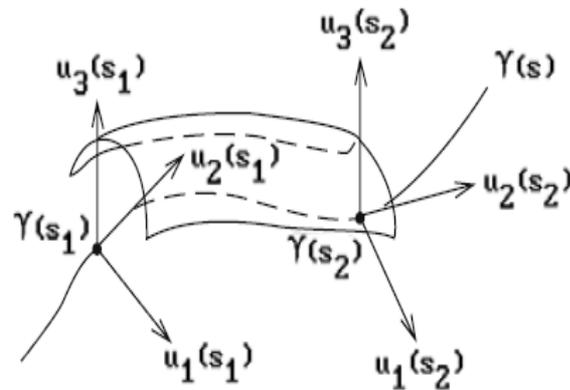
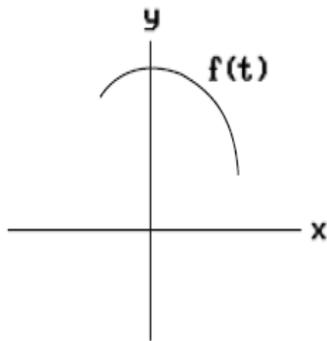


Lofted surface



Các bề mặt quét

Quét một tập (đường cong hoặc khối hình) dọc theo một đường cong



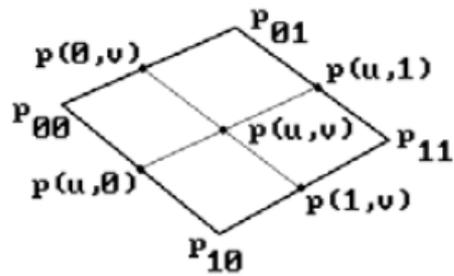
Các bề mặt song tuyến

Cho điểm p_{00} , p_{01} , p_{10} và p_{11} . Định nghĩa:

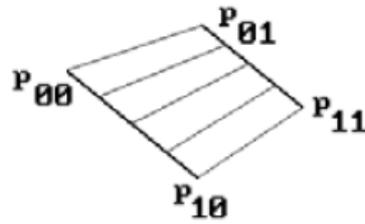
$$\begin{aligned} p(u,v) &= (1-v)[(1-u)p_{00} + u.p_{10}] + v[(1-u)p_{01} + u.p_{11}], \\ &= (1-u)[(1-v)p_{00} + v.p_{01}] + u[(1-v)p_{10} + v.p_{11}], \\ &= (1-u)(1-v)p_{00} + (1-u)v.p_{01} + u(1-v)p_{10} + u.v.p_{11} \end{aligned}$$

$$p(u,v) = \begin{pmatrix} 1-u & u \\ 1-v & v \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \mathbf{p}_{00} & \mathbf{p}_{01} \\ \mathbf{p}_{10} & \mathbf{p}_{11} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1-v \\ v \end{pmatrix}.$$

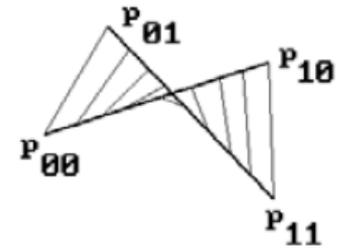
Các bề mặt song tuyến



(a)

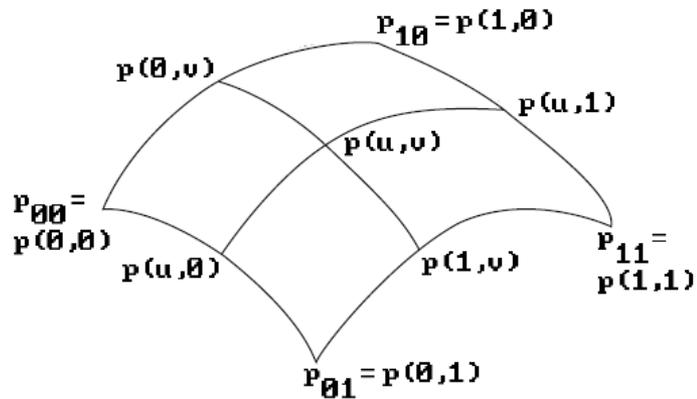


(b)



(c)

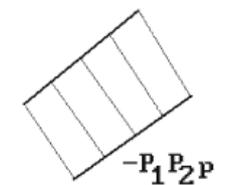
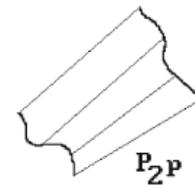
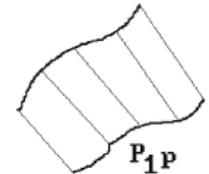
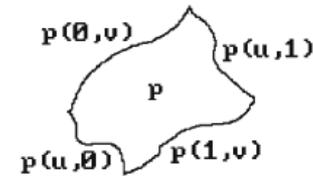
Các bề mặt Coons



Các bề mặt Coons

$$(P1p)(u,v) = (1 - u)p(0,v) + up(1,v)$$

$$(P2p)(u,v) = (1 - v)p(u,0) + vp(u,1)$$



$$\begin{aligned} p(u,v) &= P_1p(u,v) + P_2(p - P_1p)(u,v) \\ &= P_1p(u,v) + P_2p(u,v) - P_2P_1p(u,v) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} p(u,v) &= (1-v)p(u,0) + vp(u,1) + (1-u)p(0,v) + up(1,v) \\ &\quad - (1-u)(1-v)p(0,0) - (1-u)vp(0,1) - u(1-v)p(1,0) - uvp(1,1). \end{aligned}$$

Tổng kết

- Tính liên tục của các đường cong B-spline
- Các bề mặt cong