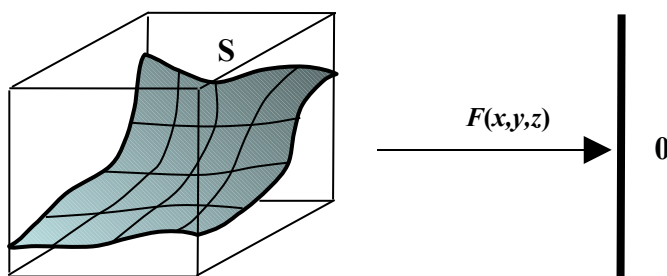


- 1) Como se chama a sub-área da computação gráfica que parte do conjunto das imagens digitais e produz modelos e dados? Cite um exemplo de aplicação (2.0 pontos).

A modelagem, tipicamente denominada modelagem geométrica, lida com problemas que envolvem a representação, geração e manipulação de formas como curvas, superfícies e sólidos em sistemas computacionais. Problemas normalmente estudados envolvem a representação de formas por subdivisão, representações por multiresolução, simplificação de malhas, modelagem a partir de imagens e etc. As técnicas provenientes da área de modelagem têm inúmeras aplicações na indústria, em problemas de física e matemática, engenharias, projeto e manufatura auxiliados por computador (CAD e CAM, respectivamente) e etc.

- 2) Uma superfície, como um cilindro ou uma esfera, pode ser descrita de formas distintas. Uma possível forma é através de uma superfície implícita. O que são as superfícies implícitas? Cite um exemplo (2.0 pontos).

As superfícies implícitas são superfícies descritas através das raízes de uma equação da forma $f(x,y,z)=0$. Considere a figura abaixo em que um função $f(x,y,z)=0$ é definida para um subconjunto do Espaço Euclidiano de dimensão 3. A superfície é exatamente o conjunto de pontos levados no nível 0.



Dentre alguns exemplos citamos:

Equação do cilindro: $x^2+y^2-r^2=0$

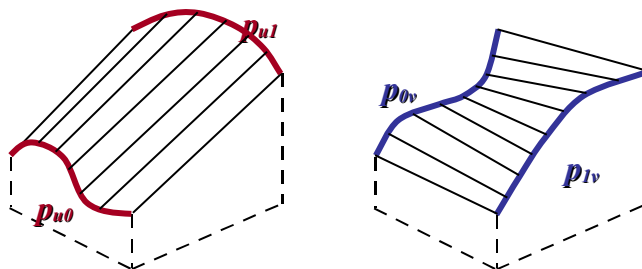
Equação do plano: $ax+by+cz+d=0$

- 3) O que significa dizer que a OpenGL é baseada em Estados? (1 ponto) Cite um exemplo (2.0 pontos).

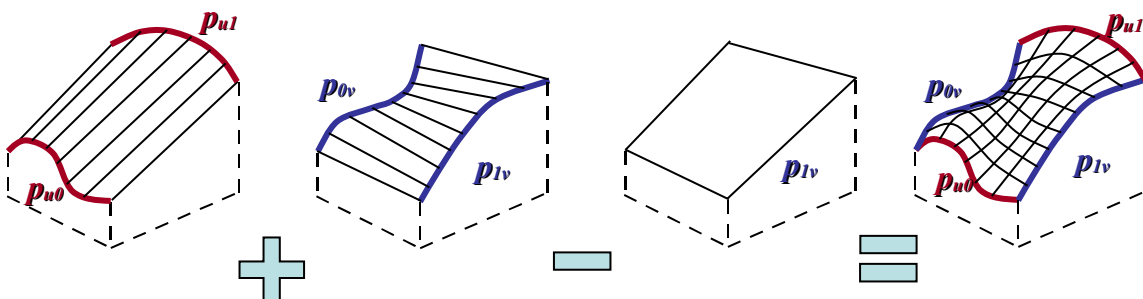
A OpenGL funciona segundo um mecanismo em que estados descrevem o comportamento do *pipeline* gráfico, a forma como as operações são efetuadas, a habilitação ou não de funcionalidades específicas, além das características e propriedades das primitivas de desenho. Os estados podem ser configurados através da atribuição de valores escalares ou vetoriais, ou então simplesmente habilitados e desabilitados. O comportamento definido por um estado permanece em vigência até que o estado seja modificado. Existem comandos apropriados para leitura e modificação de estados. Exemplos de estados que podem ser manipulados são o tipo de matriz de projeção e de modelagem-visualização, o modelo de iluminação adotado, a cor e o padrão de preenchimento de polígonos, a espessura e o padrão de uma primitiva do tipo linha, o modo de composição (blending) e o tipo de interpolação usado no mapeamento de textura.

- 4) Explique o que é *lofting*. Qual a sua relação com o Método de Parametrização de Coons?(2.0 pontos)

O método de lofting consiste em reconstruir uma superfície, descrita por duas curvas, através da interpolação linear de um subconjunto de seus pontos



O mecanismo de lofting é um elemento componente do método de Parametrização de Coons, já que é usado como etapa inicial para reconstruir uma superfície representada por 4 curvas conforme ilustrado no diagrama abaixo:



- 5) Explique as diferentes formas de representação de objetos volumétricos. Cite as vantagens e desvantagens de cada uma delas (2.0 pontos).

Objetos volumétricos podem ser representados através de duas formas principais: representação por bordo e representação por decomposição do espaço.

Na representação por bordo, o objeto é descrito por uma superfície compacta, isto é, limitada e fechada, juntamente com um algoritmo que permite solucionar o problema de classificação ponto-conjunto. Este tipo de representação possibilita um armazenamento muito mais eficiente dos dados do que no caso de representações por decomposição espacial, que são tipicamente enumerativas (os elementos que compõem os objetos são descritos um a um).

Na representação por decomposição espacial, o espaço ambiente que contém o objeto é subdividido em um conjunto de células, de modo uniforme ou não, podendo também ser feita uma subdivisão adaptativa. No caso de decomposição uniforme, que é bastante simples, técnicas de processamento e análise de imagens podem ser diretamente adaptadas, já que a decomposição é feita de modo análogo a que é realizada na representação de imagens.