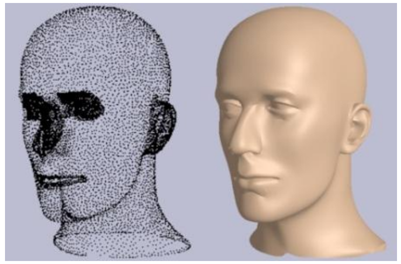
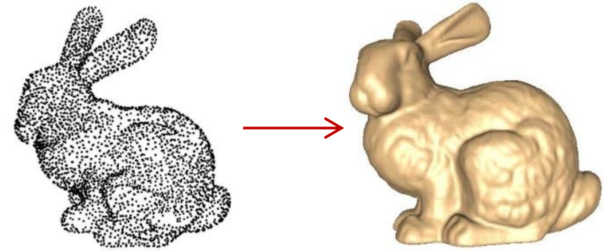
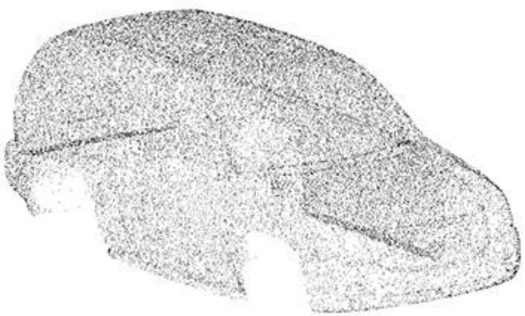


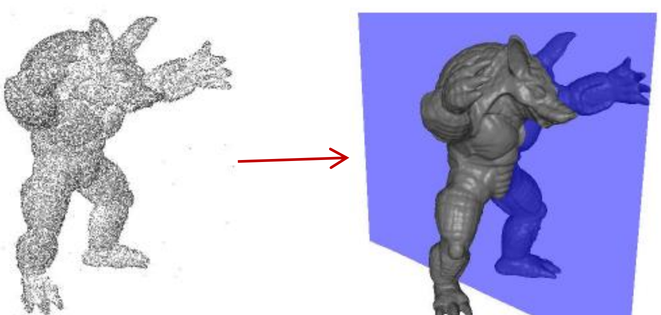


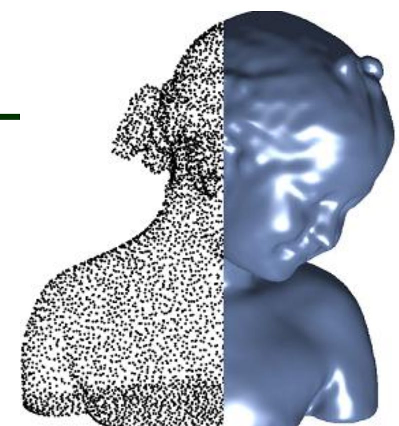
Reconstrução de Curvas/Superfícies através de Nuvem de Pontos



Diego Buchinger
diego.buchinger@outlook.com

Computação Natural
Prof. Rafael Stubs Parpinelli

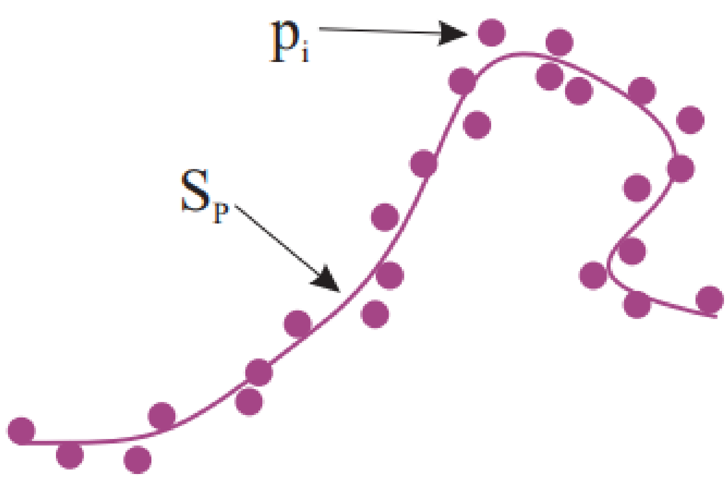




Problema

(o que / por quê?)

- Engenharia Reversa
- Interpolação vs. Aproximação



Minimizar distância entre os pontos e a curva!

Captura dos dados

↓

Pré-processamento

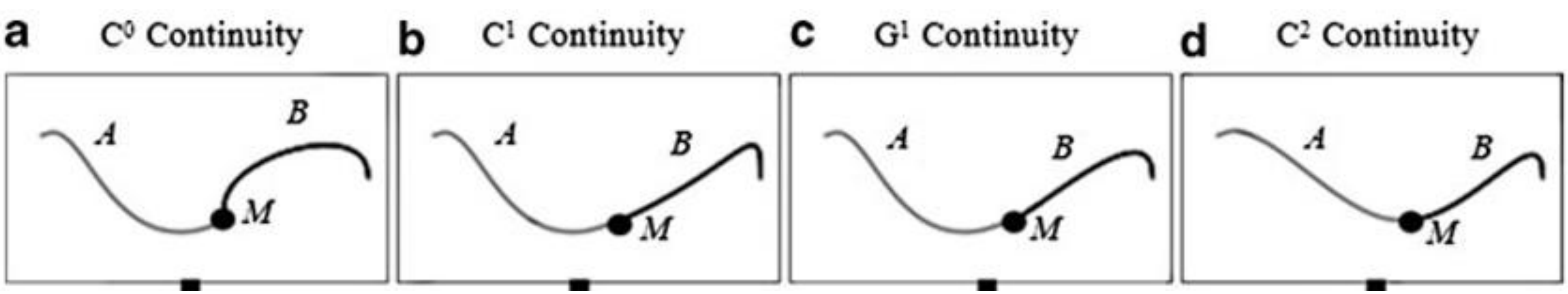
↓

Segmentação e reconstrução de superfícies

↓

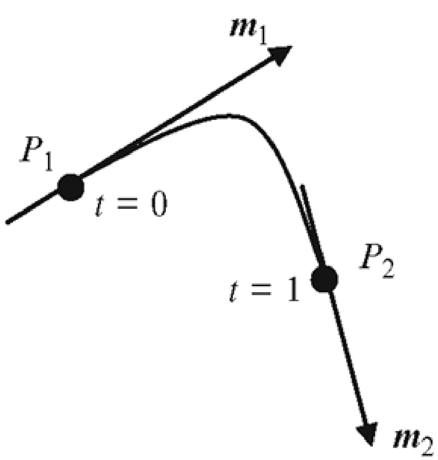
Criação de modelo CAD

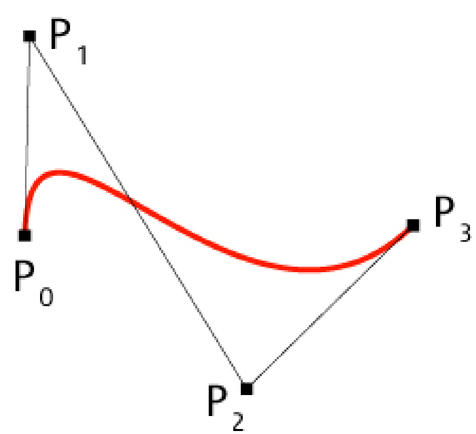
Questões do Problemas

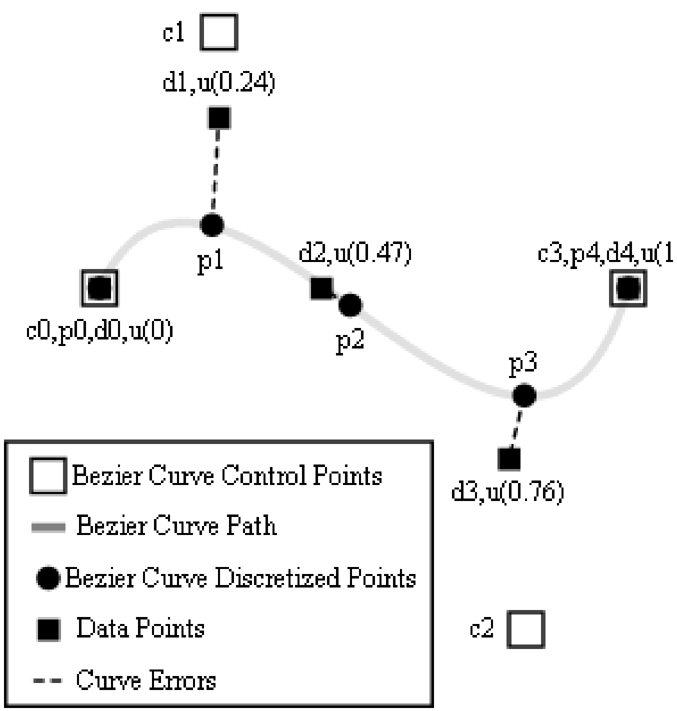


Questões do Problema
(como?)

- Existem diversos métodos para criar curvas
  - Curva de Hermite, Bèzier, B-Splines, NURBS, T-Splines
  - Baseadas em pontos de controle, vetores e/ou pesos
  - Prós: gerar curvas suaves / Contas: problemas com pontas







$$B(t) = \sum_{i=0}^{n} P_{in}(t) * B_i = \sum_{i=0}^{n} \binom{n}{i} (1-t)^{n-i} t^i * B_i$$

Análise

Função Objetivo:

$$f = \left(\sum_{i=0}^{n-1} d(p_i, c) \right) / n$$

n = número de pontos
$d(p_i, c)$ = menor distância (euclidiana) entre ponto e curva

Função Fitness:

$$fitness = \left(\sum_{i=0}^{n-1} d(p_i, c) \right) / n + \alpha |C|$$

$|C|$ = número de pontos de controle
α = peso da inclusão de pontos de controle (precisão scanner)

Análise

Curva: Bèzier cúbica => 4 pts de controle p/ curva => $|C| = 4 + 3k$

$$\mathbf{B}(t) = (1-t)^3\mathbf{B}_0 + 3t(1-t)^2\mathbf{B}_1 + 3t^2(1-t)\mathbf{B}_2 + t^3\mathbf{B}_3,\ t \in [0,1].$$

Representação: vetor de coordenadas 2D/3D (pontos de controle)

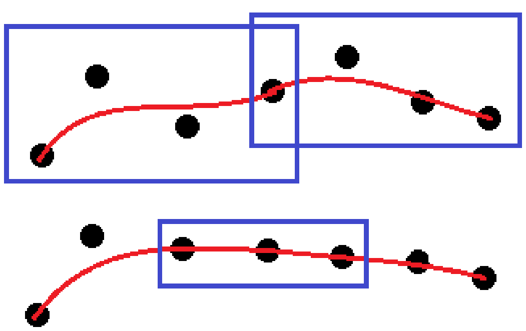
$(B_0x, B_0y), (B_1x, B_1y), \ldots, (B_{n-1}x, B_{n-1}y)$

Restrições:

- Garantir continuidade C^1 (curvas com um ponto em comum e a tangente da junção é a mesma)

  Pontos de controle (c_{i-1}, c_i, c_{i+1}) colineares, onde c_i é um ponto de junção

- Problema contínuo



Análise

Desafios:

- População inicial próxima/sobre os pontos da nuvem
- Qual a quantidade de pontos de controle (|C|) adequada? Dinâmica - gerar pontos nas regiões com maiores $d(p_i, c)$
- |C| vs. crossover
  - Crossover entre indivíduos com diferente |C| é problemático
  - Usar um valor inicial de nós de controle, mas pode haver subnós
- Necessário testar a distância de um ponto para todas as curvas?