

Fundamentos de análise numérica

Roberto F. Ausas

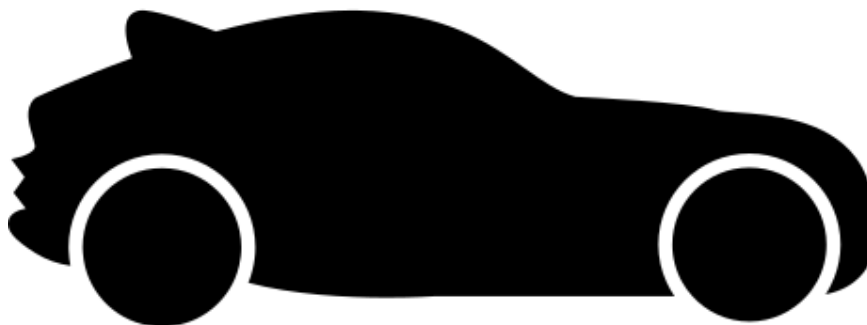
rfausas@icmc.usp.br

www.lmacc.icmc.usp.br/~ausas/

Aproximação por curvas de Bezier

- A atividade poderá ser feita em duplas.
- O relatório deverá explicar os conceitos teóricos relevantes, o desenvolvimento do código e os resultados obtidos.
- Colocar o nome e num. USP dos participantes no relatório.
- A pesar do relatório ser elaborado em grupo, cada aluno deverá colocar o relatório no escaninho.
- **A data de entrega será 19/12/2022.**

Considerar a imagem do carro mostrado na figura:



A ideia do trabalho é representar a forma do carro usando curvas de Bezier:

Sejam $n + 1$ pontos de controle em \mathbb{R}^2 , $\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_1, \dots, \mathbf{P}_n$, a curva de Bezier definida pelos pontos de controle é dada por:

$$\mathbf{C}(t) = \sum_{k=0}^n B_{n,k}(t) \mathbf{P}_k, \quad t \in [0, 1]$$

em que $B_{n,k}$ são os polinômios dados por

$$B_{n,k}(t) = \frac{n!}{k! (n-k)!} t^k (1-t)^{n-k},$$

i.e., o ponto na curva \mathbf{C} correspondente a um dado t é a média ponderada dos pontos de controle, em que os pesos são os coeficientes $B_{n,k}(t)$.

- Para atingir o objetivo, você precisa definir diferentes grupos de pontos de controle para ajustar a forma do carro separadamente em diferentes trechos.
- **Quanto menos pontos de controle sejam usados melhor será a avaliação.**
- A tarefa de posicionar pontos de controle deve ser feita manualmente inicialmente. A lista de pontos será depois calibrada dentro do código. Pode-se auxiliar imprimindo a imagem e trabalhando no papel o usar algum software de edição de imagens (p.e., **inkscape** que é livre) para identificar coordenadas de pontos na imagem.
- Lembrar que a curva de Bezier apenas coindice com os pontos \mathbf{P}_0 e \mathbf{P}_n .
- Se sugere começar com alguns casos simples para entender como funcionam as curvas de Bezier.