

Uma implementação do jogo pedra, papel e tesoura utilizando visão computacional

Ezequiel França dos Santos¹, Gabriel Fontenelle¹

¹Centro Universitário Senac - Campus Santo Amaro (SENAC-SP)
Av. Engenheiro Eusébio Stevaux, 823 – São Paulo – CEP 04696-000 – SP – Brasil

ezefranca.br, colecionador.gabriel, (@gmail.com)

Abstract. *Space for translation, when resume is final version*

Resumo. *Este trabalho apresenta um jogo, controlado por um algoritmo de visão computacional de identificação da mão (hand-tracking). O algoritmo proposto baseia-se na segmentação da imagem e construção de um fecho convexo com algoritmo de Jarvis e determinação do padrão com base em sua área e quantidade de vértices.*

1. Introdução

A busca por meios que tornem os jogos mais interativos tem sido muito explorada na indústria atual de games. Entre muitos meios e dispositivos a visão computacional tem se destacado por pode ser utilizada para capturar gestos e criar interfaces de interação e controle. Os dispositivos comerciais atuais de interação baseados em gestos utilizam equipamentos caros e muitas vezes requerem ambientes especiais que dificultam a difusão destas interfaces de controle. Este trabalho apresenta um estudo sobre a viabilidade de utilizarmos uma webcam como dispositivo de interação baseado em gestos da mão, especificamente para o jogo pedra, papel e tesoura.

2. Elaboração técnica

2.1. Aquisição da imagem

Falar da aquisição da imagem, opencv, etc.

2.2. Segmentação da imagem

Falar sobre binarizacao (otsu), filtros (sobel, gauss)

2.3. Reconhecimento de padrões

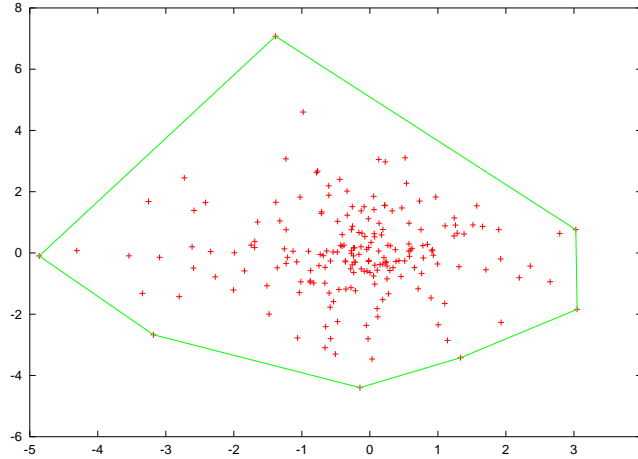
Falar brevemente, e apresentar a idéia utilizada

2.3.1. Determinação do fecho convexo

- Um conjunto $\mathcal{S} \subset \mathcal{R}^d$ é *convexo* se $\lambda z_1 + (1 - \lambda)z_2 \in \mathcal{S}$ sempre $z_1, z_2 \in \mathcal{S}$, e $0 \leq \lambda \leq 1$. Resumidamente, \mathcal{S} contém todos os segmentos de linha que conectam pares de pontos em \mathcal{S} .

- O *fecho convexo* gerado por um conjunto de pontos \mathcal{P} é a intersecção de todos conjuntos convexas \mathcal{S} que contem \mathcal{P} . Se $\mathcal{P} = \{z_i \in \mathcal{R}^d, i = 1 \dots, n\}$ é finito, pode ser expresso da seguinte como:

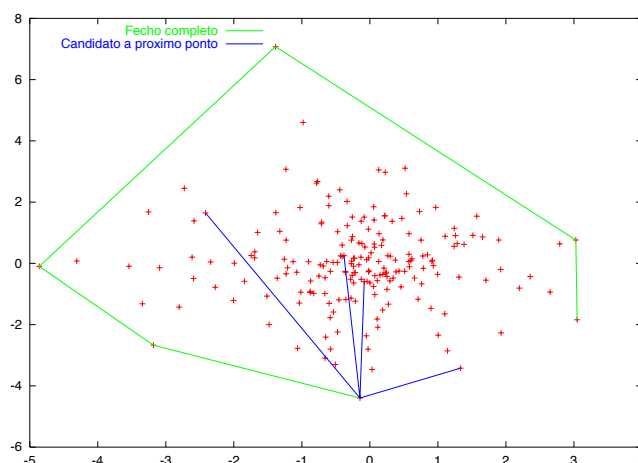
$$\mathcal{S} = \left\{ \sum_{i=1}^n \lambda_i z_i \mid 0 \leq \lambda_i \leq 1, \sum \lambda_i = 1 \right\}.$$



- Se \mathcal{P} é finito, existe um único subconjunto $\mathcal{P}^* \subset \mathcal{P}$ de tamanho mínimo de tal modo que o fecho convexo de \mathcal{P}^* é indentico ao fecho convexo de \mathcal{P} . O conjunto \mathcal{P}^* é chamado de conjunto *gerador de fecho convexo*.
- Encontrar o conjunto de gerador do fecho convexo de um conjunto finito ponto \mathcal{P} é um problema computacional difícil quando a dimensão d é maior que 2. Se a $d = 2$ existem vários algoritmos eficientes.

2.3.2. Algoritmo da embrulho de presente

- O *algoritmo da marcha de Jarvis*, popularmente conhecido como *gift wrapping algorithm* / *algoritmo do embrulho de presente*, visita os pontos do fecho convexo de maneira ordenada.
 1. Começamos com qualquer ponto do fecho. O ponto com maior coordenada em x é uma escolha natural. Chamamos esse ponto de (X_0, Y_0) .
 2. Varremos ("marchamos") através de todos os pontos (X_i, Y_i) e localizarmos o ponto tal que o ângulo a partir da coordenada $(1, 0)$ para $(X_i - X_0, Y_i - Y_0)$ é mínimo. TEste é o próximo ponto de sentido anti-horário a partir de (X_0, Y_0) no fecho, chamamos-o de (X_1, Y_1) .
 3. Suponhamos que tenhamos localizado o ponto (X_i, Y_i) , $i = 1, \dots, m$ que ocorrem no sentido anti-horário ao fecho onde $m \geq 2$. Calculamos todos os ângulos entre os vetores $(X_i - X_m, Y_i - Y_m)$ e $(X_{m-1} - X_m, Y_{m-1} - Y_m)$, e procuramos o ponto i que tenha o menor ângulo positivo. Adicionamos este ponto ao fecho.
 4. Retornarmos a etapa 3 até que $(X_m, Y_m) = (X_0, Y_0)$.



- O algoritmo de marcha Jarvis tem no pior caso complexidade $O(n^2)$, o que ocorre se todos os pontos estão no fecho. Em geral, se h pontos estão no fecho, a complexidade é $O(nh)$.

2.3.3. Calculo da área do fecho convexo

Descrever o que inicialmente estava sendo feito (uma busca em largura), ele ficou lenta, e por isso procuramos outra alternativa, sendo o *shoelace* perfeito para este caso.

$$A_{\text{tri.}} = \frac{1}{2} |x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_1y_3|$$

$$A_{\text{pent.}} = \frac{1}{2} |x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 + x_4y_5 + x_5y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_4y_3 - x_5y_4 - x_1y_5|$$

$$A_{\text{quad.}} = \frac{1}{2} |x_1y_2 + x_2y_3 + x_3y_4 + x_4y_1 - x_2y_1 - x_3y_2 - x_4y_3 - x_1y_4|$$

2.4. Biblioteca Allegro5

nem sei se precisa

2.5. Desenvolvimento de uma Engine utilizando structs

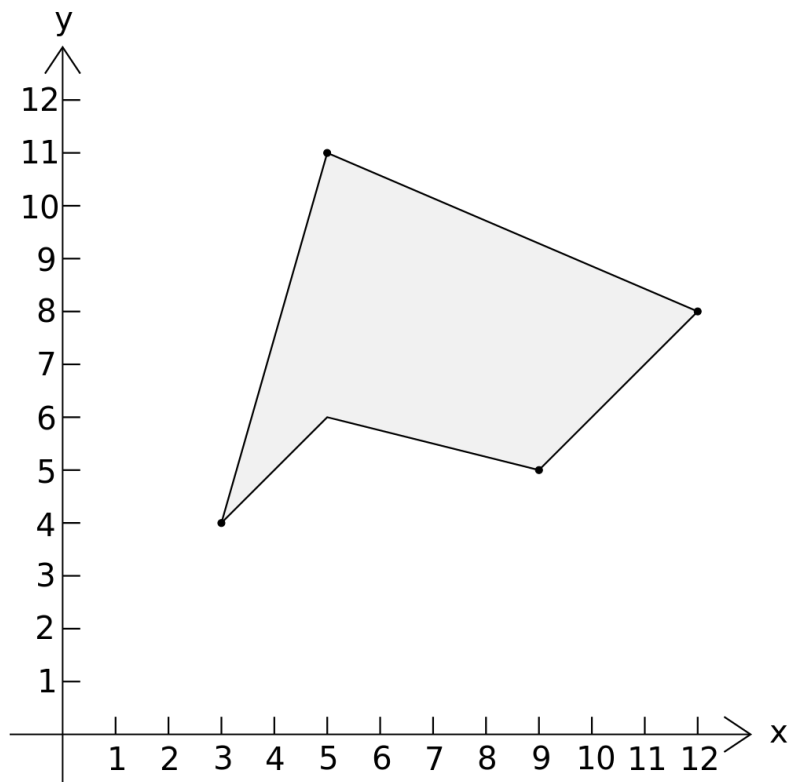
dasdasdasdasdas

3. Imagens do Jogo

Figure and table captions should be centered if less than one line (Figure ??), otherwise justified and indented by 0.8cm on both margins, as shown in Figure 2. The caption font must be Helvetica, 10 point, boldface, with 6 points of space before and after each caption.

In tables, try to avoid the use of colored or shaded backgrounds, and avoid thick, doubled, or unnecessary framing lines. When reporting empirical data, do not use more decimal digits than warranted by their precision and reproducibility. Table caption must be placed before the table (see Table 1) and the font used must also be Helvetica, 10 point, boldface, with 6 points of space before and after each caption.

$$A_{\text{quad.}} = \frac{1}{2} |x_1 y_2 + x_2 y_3 + x_3 y_4 + x_4 y_1 - x_2 y_1 - x_3 y_2 - x_4 y_3 - x_1 y_4|$$



$$\begin{aligned} A &= \frac{1}{2} |3 \times 11 + 5 \times 8 + 12 \times 5 + 9 \times 6 + 5 \times 4 \\ &\quad - 4 \times 5 - 11 \times 12 - 8 \times 9 - 5 \times 5 - 6 \times 3| \\ &= \frac{60}{2} = 30 \end{aligned}$$



Figura 1. A typical figure

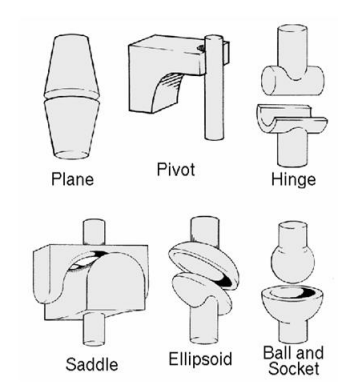


Figura 2. This figure is an example of a figure caption taking more than one line and justified considering margins mentioned in Section 3.

4. Conclusão

gkgkjgkjkhk hghgjhghghb

5. References

Bibliographic references must be unambiguous and uniform. We recommend giving the author names references, and [Backes e Schmid 2011] [Barbosa 1997] e [Maria 2011]. [Kishimoto 2008]

SÓ LEMBRE DE ADICIONAR A BIBLIOGRAFIA CERTINHA NO ARQUIVO *.bib

Referências

Backes, I. M. e Schmid, A. B. (2011). Álgebra booleana no processo ensino aprendizagem da matemática. Em *Fundação Universitária do Desenvolvimento do Oeste [online]*. UNOCHAPECÓ.

Tabela 1. Variables to be considered on the evaluation of interaction techniques

	Chessboard top view	Chessboard perspective view
Selection with side movements	6.02 ± 5.22	7.01±6.84
Selection with in- depth movements	6.29±4.99	12.22±11.33
Manipulation with side movements	4.66± 4.94	3.47±2.20
Manipulation with in- depth movements	5.71 ±4.55	5.37 ±3.28

Barbosa, M. C. S. (1997). Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Em *Educ. Soc.* [online], pages 398–404. Scielo.

Kishimoto, T. (2008). *O jogo e a educação infantil*. Cengage Learning, São Paulo, SP.

Maria, R. (2011). A ludicidade na educação: uma atitude pedagógica. Em *Curitiba- PR*, 2^o edição. IBPEX.