Algorytmy Graficzne

Podaj Swoje Nazwisko i grupę

Wpisz dzisiejszą datę

Streszczenie

Algorytm — skończony ciąg jasno zdefiniowanych czynności, koniecznych do wykonania pewnego rodzaju zadań. Sposób postępowania prowadzący do rozwiązania problemu

Spis treści

1 Algorytm de Casteljau **1**

2 Lista kolorów **2**

3 Algorytm Bresenhama **3**

3.1 Algorytm Bresenhama dla okręgu 3

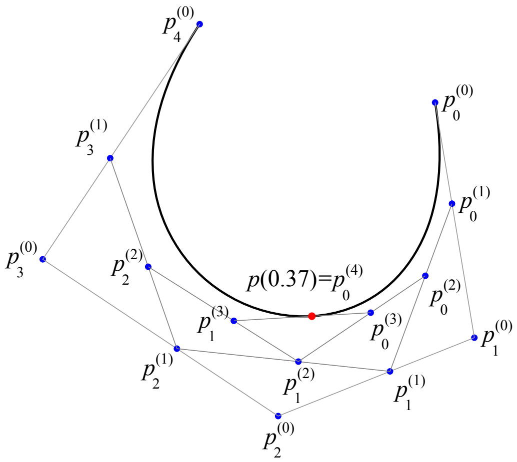
3.1.1 Założenia 3

3.2 Algorytm i jego działanie 3

1 Algorytm de Casteljau

Algorytm de Casteljau – algorytm opracowany przez Paula de Casteljau, pozwalający na wyznaczenie punktów na wielomianowej krzywej Béziera.

Dana jest dowolna łamana zdefiniowana przez $n+1$ wierzchołków p_0, p_1, $\ldots$, p_n oraz liczba $t \in [0,1]$. Każdy odcinek łamanej jest dzielony w stosunku $t:(1-t)$, czego wynikiem jest n wierzchołków, które wyznaczają nową łamaną. Proces powtarzany jest do chwili, aż zostanie jeden punkt $p(t)$, co wymaga wykonania n kroków. Ostatecznie otrzymuje się $n+1$ ciągów punk-



Rysunek 1: Algorytm de Casteljau — cztery kolejne łamane, na czerwono wynikowy punkt $p(t)$ ($t = 0{,}37$). Kolorem czarnym narysowano krzywą Béziera, na której leży $p(t)$.

tów (indeks górny oznacza krok algorytmu):

$$\begin{gathered} p_0^{(0)}, p_1^{(0)}, p_2^{(0)}, \ldots, p_{n-1}^{(0)}, p_n^{(0)} \\ p_0^{(1)}, p_1^{(1)}, p_2^{(1)}, \ldots, p_{n-1}^{(1)}, \\ \vdots \\ p_0^{(n-1)}, p_1^{(n-1)} \\ p_0^{(n)} \end{gathered}$$

Punkt $p(t)^{(n)}$ leży na krzywej Béziera, której *łamaną kontrolną* tworzą wyjściowe punkty (rysunek 1).

2 Lista kolorów

Rozdział zawiera spis często używanych kolorów, zarówno w języku codziennym, jak i w specyficznych grupach zawodowych. W tabeli 1 pogrupowano nazwy barw alfabetycznie, z dołączoną próbką, a także opisem RGB i w systemie szesnastkowym (Hex).

Nazwa	HEX	R	G	B	Opis
akwamaryna	#7FFFD4	127	255	212	„morska woda”
alabastrowy	#FAFFFA	240	255	240	kolor minerału
amarantowy	#E61C66	230	28	102	szkarłatny
ametystowy	#9966CC	153	102	204	purpurowofioletowy
antracytowy	#364135	54	65	53	szaro-czarny

Tabela 1: Lista kolorów alfabetycznie

3 Algorytm Bresenhama

Algorytm Bresenhama służy do rasteryzacji krzywych płaskich, czyli do jak najlepszego ich obrazowania na siatce pikseli. Jack Bresenham w 1965 roku w artykule [1] opracował metodę rasteryzacji odcinków, którą następnie przystosowano do rysowania obiektów innego rodzaju (okręgów czy elips).

3.1 Algorytm Bresenhama dla okręgu

3.1.1 Założenia

1. Promień okręgu ma długość r,
2. Rozważamy okrąg w I ćwiartce układu współrzędnych,
3. Środkiem symetrii okręgu jest środek układu współrzędnych,
4. Rysowanie okręgu zaczynamy od punktu $(0, r)$,
5. W każdym kroku stawiamy symetrycznie 8 punktów okręgu,
    - osią wiodącą jest oś OX,

3.2 Algorytm i jego działanie

Przybliżany okrąg ma równanie:

$$x^2 + y^2 - r^2 = 0.$$

O wyborze piksela decydować będzie wartość funkcji

$$f(x, y) = 4\Big((x+1)^2 + \Big(y - \frac{1}{2}\Big)^2 - R^2\Big)$$

w punkcie środkowym M położonym pomiędzy alternatywnymi pikselami. Gdy osią wiodąca jest OX oblicza się

$$F(M) = F\left(x_i + 1, y_i - \frac{1}{2}\right).$$

Przy wyborze następnego piksela $P_{i+1} = S$ czyli $x_{i+1} = x_i, y_{i+1} = y_i - 1$ wartość zmiennej decyzyjnej wynosi:

$$\begin{aligned} d_{i+1} = F\left(x_{i+1} + \frac{1}{2}, y_{i+1} - 1\right) = \\ = b^2(x_{i+1} + 1/2)^2 + a^2(y_{i+1} - 1)^2 - a^2b^2 = d_i - 2a^2y_{i+1} + a^2. \end{aligned}$$

Dany krok został zaimplementowany w linijce 5 algorytmu 1.

Algorytm 1 Algorytm Bresenhama

Założenia: Środek okręgu jest w $(0, 0)$, promień $R \in \mathbb{N}$
Wynik: Okrąg został wyświetlony

$i \leftarrow 0$, $j \leftarrow R$, $f \leftarrow 5 - 4R$
2: writePixel(i, j)
while $i \leqslant j$ **do**
4: **if** $f > 0$ **then**
$f \leftarrow f + 8i - 8j + 20$
6: $j \leftarrow j - 1$
else
8: $f \leftarrow f + 8i + 12$
end if
10: $i \leftarrow i + 1$
writePixel(i, j)
12: **end while**

Literatura

[1] J. E. Bresenham: Algorithm for computer control of a digital plotter. "IBM Systems Journal", vol. 4, no. 1, pp. 25–30 (1965).

[2] Michał Jankowski: „Elementy grafiki komputerowej. Warszawa: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1990.