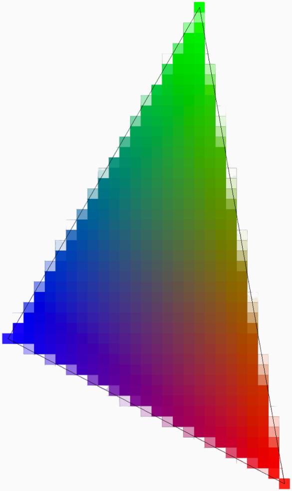
HOCHSCHULE
HANNOVER
UNIVERSITY OF
APPLIED SCIENCES
AND ARTS

Mathematik in der Spielentwicklung

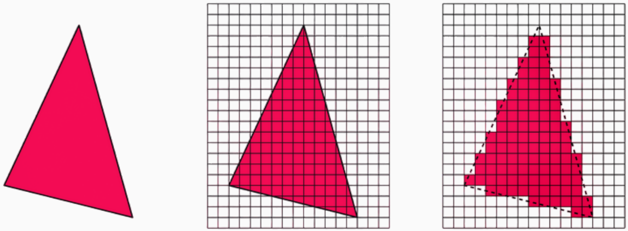
Gliederung



- Rasterung
- Rotatiomatrix
- Kreuzprodukt

Rasterung

Das Bild auf der rechten Seite sieht ziemlich blockig aus, aber im wirklichen Leben sind die Pixel in der Regel viel kleiner als hier, so dass das Bild glatt aussieht. Je kleiner die Pixel sind, desto glatter ist das Bild. Unser Ziel ist es, vom Dreieck auf der linken Seite zu den Pixeln auf der rechten Seite zu gelangen, damit wir es auf den Bildschirm bringen können.



Warum Dreiecke? Dafür gibt es mehrere Gründe, aber der Hauptgrund ist, dass es die einfachste Form ist, aus der man jede beliebige Form machen kann. Wenn man genug Dreiecke hat, kann man jede beliebige Form herstellen.

Flächeninhalt eines Dreiecks

Standartformel

Wenn wir an die Flächeninhalt eines Dreiecks denken, verwenden wir in der Regel die Formel:

$$A = \frac{\text{Grundseite} \times \text{Höhe}}{2}$$

Standardformel

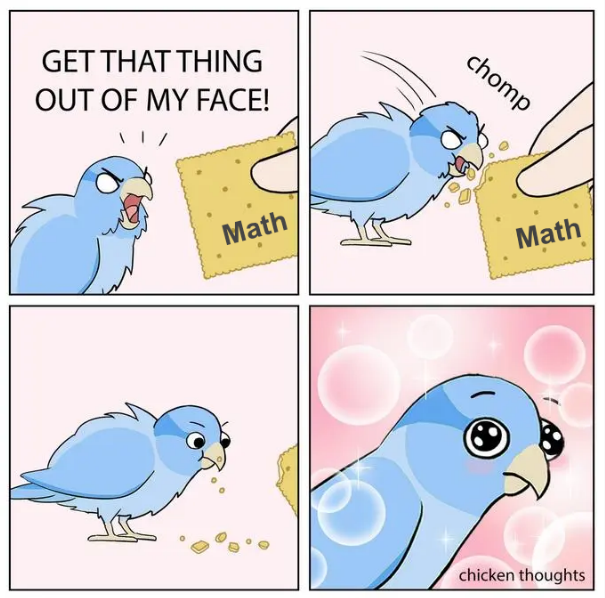
Wenn wir an die Fläche eines Dreiecks denken, verwenden wir in der Regel die Formel:

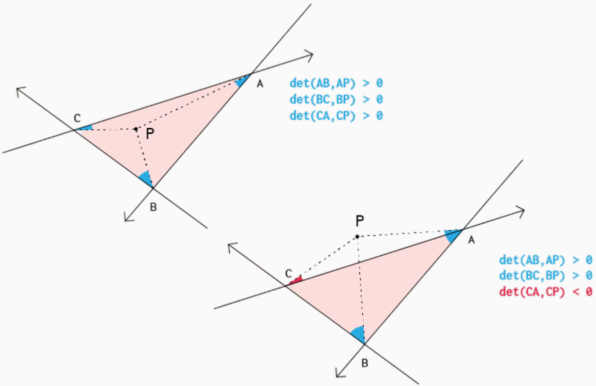
$$\text{Area} = \frac{\text{Grundseite} \times \text{Höhe}}{2}$$

Gaußsche Trapezformel

Wenn jedoch die Koordinaten der Eckpunkte des Dreiecks bekannt sind, kann man den Flächeninhalt mit Hilfe der Gaußsche Trapezformel berechnen.

$$\text{A} = |\frac{(x_b - x_a)(y_c - y_a) - (y_b - y_a)(x_c - x_a)}{2}|$$


GET THAT THING
OUT OF MY FACE!
Math
chomp
Math
chicken thoughts


A
B
C
P
det(AB,AP) > 0
det(BC,BP) > 0
det(CA,CP) > 0
P
A
C
B
det(AB,AP) > 0
det(BC,BP) > 0
det(CA,CP) < 0

Rotationmatrix

Es gibt viele Möglichkeiten, mit 3D-Punkten umzugehen, aber die einfachste ist die Multiplikation mit einer Matrix. Der Punkt wird als ein 3 x 1 Vektor dargestellt. Die Transformation ist dann einfach die Multiplikation des 3 x 1-Vektors mit einer 3 x 3-Matrix.

$$AB = (a_x, a_y, a_z) \begin{pmatrix} b_{xx} & b_{xy} & b_{xy} \\ b_{yx} & b_{yy} & b_{yz} \\ b_{zx} & b_{zy} & b_{zz} \end{pmatrix}$$

Rotationmatrix

Es gibt viele Möglichkeiten, mit 3D-Punkten umzugehen, aber die einfachste ist die Multiplikation mit einer Matrix. Der Punkt wird als ein 3 x 1 Vektor dargestellt. Die Transformation ist dann einfach die Multiplikation des 3 x 1-Vektors mit einer 3 x 3-Matrix.

$$AB = (a_x, a_y, a_z) \begin{pmatrix} b_{xx} & b_{xy} & b_{xy} \\ b_{yx} & b_{yy} & b_{yz} \\ b_{zx} & b_{zy} & b_{zz} \end{pmatrix}$$

$$xy \begin{pmatrix} \cos(a) & -\sin(a) & 0 \\ \sin(a) & \cos(a) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad yz \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(a) & \sin(a) \\ -\sin(a) & \cos(a) & 1 \end{pmatrix} \quad xz \begin{pmatrix} \cos(a) & 0 & -\sin(a) \\ 0 & 1 & 0 \\ \sin(a) & 0 & \cos(a) \end{pmatrix}$$