Dokumentation
BPI_ProjectableInterface_Be und
BP_PlayerPaneProjection_Be

1. Allgemeine Beschreibung

Eine Hauptmechanik im Spiel ist das Schwenken der Kamera und die Projektion verschiedener Objekte auf die Spielerebene.
Das BPI_ProjectableInterface_Be wird dazu von zu projizierenden Objekten, bzw. deren Blueprints implementiert und über die BP_PlayerPaneProjection_Be, die am Spieler hängt, projiziert sobald sie sichtbar sind.

2. Handhabung/Öffentliche Schnittstellen

Um ein beliebiges Objekt projizierbar zu machen sind folgende Schritte durchzuführen.

1. Das Objekt besitzt einen *Vordergrundsprite* (*Details >Rendering >Visible = True*), die gerendert wird, auf beliebiger Ebene liegt und später projiziert wird.

2. Das Objekt besitzt einen *Hintergrundsprite* (*Details >Rendering >Visible = False*), die nicht gerendert wird, auf der Spielerebene liegt und durch die Projektion angepasst wird.

3. In den
>Class Settings (Toolbar)
    > *Interfaces* (Details Window)
        > *Implemented Interfaces*
            > *Add*
                > BPI_ProjectableInterface_Be

4. Unter
> My Blueprint
    > Interfaces
        > Get Player Pane Sprite
            > Open Graph/Doppelklick
                >Referenz zum Hintergrundsprite verbinden mit
                PlayerPaneSprite im Return Node

5. Unter
My Blueprint
    > Interfaces
        >Get Object Pane Sprite
            > Open Graph/Doppelklick
                > Referent zum Vordergrundspriten verbinden mit
                Object Pane Sprite im Return Node

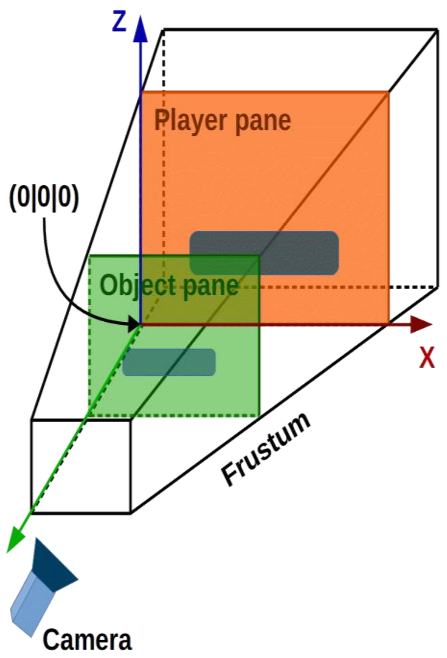
Zugrundeliegende Berechnung

Aufgabe:

Projiziere beliebig positioniertes Objekt im Raum auf Spielerebene.

Das heißt:

1. Bestimme die Position der Projektion auf Spielerebene p_p
2. Bestimme die Skalierung der Projektion p_s



Bekannte Größen: $c_p \ldots Kameraposition: \begin{pmatrix} c_x \\ c_y \\ c_z \end{pmatrix}$

$o_p \ldots Objektposition: \begin{pmatrix} o_x \\ o_y \\ o_z \end{pmatrix}$

$o_s \ldots Objektskalierung$

<u>Bestimme Position der Projektion auf Spielerebene p_p</u>

Idee:

1. Ermittle Spielerebene
2. Ermittle Gerade, die durch Kamera und Objektmittelpunkt läuft
3. Berechne Schnittpunkt der Geraden mit der Ebene => Position des Projektionsmittelpunkt

1. Ermittle Spielerebene:

Alle Ebenen (Spieler-, Objekt-, Hintergrundebene) spannen sich in X-Z-Richtung auf. Alle Objekte einer Ebene haben demnach den gleichen Y-Wert. Dadurch ergibt sich, dass jede Ebene die Normale $\overrightarrow{n_0} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ besitzt (, die in dieser Form auch bereits normiert ist).

Der Spieler bewegt sich auf der Ebene mit y = 0.

Wenn d die Distanz zum Koordinatenursprung ist, berechnet sich der Abstand eines Punktes p mit Ortsvektor $\vec{p}$ mit $\vec{p} * \overrightarrow{n_0} - d$. (d entspricht hierbei dem Y-Wert einer Ebene.)

Also liegt jeder Punkt auf der Spielerebene, der $\vec{p} * \overrightarrow{n_0} = 0$ erfüllt.

2. Ermittle Gerade:

Allgemeine Geradengleichung in Vektorform: $\vec{s} + x * \vec{r} \mid x \in R, \vec{s} \ldots Stützvektor, \vec{r} \ldots Richtungsvektor$

$\vec{s} = c_p, \vec{r} = o_p - c_p$

3. Schnittpunkt berechnen:

Setzte Gerade in Ebenengleichung mit Abstand gleich 0.

$$\overrightarrow{(s + x * \vec{r})} * \overrightarrow{n_0} = 0$$

$$\Leftrightarrow s_y + x * r_y = 0$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{s_y}{r_y}$$

Dieses x eingesetzt in die ursprüngliche Geradengleichung und Auflösung von $\vec{s}$ und $\vec{r}$ ergibt die Position der Projektion auf der Spielerebene:

$$\boxed{p_p = c_p - \frac{c_{p_y}}{(o_{p_y} - c_{p_y})} * (o_p - c_p)}$$

<u>Bestimme die Skalierung der Projektion s</u>

Nach dem Strahlensatz ist:

$$\frac{|p_p - c_p|}{|o_p - c_p|} = \frac{p_s}{o_s}$$

Nach p_s aufgelöst ist die Formel zur Berechnung der Skalierung der Projektion:

$$\boxed{o_s * \frac{|p_p - c_p|}{|o_p - c_p|} = p_s}$$