

Documentation sur l'assemblage d'une image stéréoscopique à partir de plusieurs éléments graphiques avec transparence pour affichage en mode stéréoscopique rouge-cyan

Lorsque l'on applique une seule image contenant de la transparence sur un canevas solide, cela peut se faire en une seule étape. Mais lorsque l'on doit faire un montage de plusieurs images contenant de la transparence sur un canevas solide, on doit obligatoirement utiliser une image temporaire contenant des couleurs pré-multipliées pour combiner toutes les images contenant de la transparence et seulement à la fin fusionner cette image avec le canevas solide.

Pour simplifier mes explications ci-dessous, je prends pour acquis que les valeurs minimales et maximales qu'un canal (rouge, vert, bleu ou alpha) peut contenir vont de 0.0 à 1.0. Bien entendu à l'intérieur les ordinateurs utilisent des valeurs de 0 à 255. Donc, par exemple, $(1.0 - \alpha)$ signifie l'inverse de la valeur du canal alpha.

D'abord un peu de vocabulaire...

ImageFinale

L'*ImageFinale* est une image solide (canal alpha à 1.0) qui sera copiée simplement à l'endroit désiré dans la page du fureteur. Pour un mode d'affichage stéréoscopique rouge-cyan, l'*ImageFinale* est créée à partir du canal rouge de l'*ImageFinaleGauche*, des canaux vert et bleu de l'*ImageFinaleDroite* et d'un canal alpha solide ajusté à 1.0.

ImageCanevas

L'*ImageCanevas* est simplement une copie du rectangle du canevas solide (background) de la page du fureteur, rectangle qui sera recouvert par l'*ImageFinale*.

ImageFinaleGauche

L'*ImageFinaleGauche* est une image solide (canal alpha à 1.0) qui est créée en fusionnant l'*ImageTamponGauche* avec une copie de l'*ImageCanevas*.

ImageFinaleDroite

L'*ImageFinaleDroite* est une image solide (canal alpha à 1.0) qui est créée en fusionnant l'*ImageTamponDroite* avec une copie de l'*ImageCanevas*.

ImageTamponGauche

L'*ImageTamponGauche* est une image transparente dont les canaux rouge vert et bleu contiennent des valeurs pré-multipliées par les valeurs du canal alpha. Les quatre canaux de l'*ImageTamponGauche* sont initialisés à 0.0 au début avant d'y fusionner les éléments graphiques de l'image gauche.

ImageTamponDroite

L'*ImageTamponDroite* est une image transparente dont les canaux rouge vert et bleu contiennent des valeurs pré-multipliées par les valeurs du canal alpha. Les quatre canaux de l'*ImageTamponDroite* sont initialisés à 0.0 au début avant d'y fusionner les éléments graphiques de l'image droite.

Comment fusionner des éléments graphiques dans une image tampon

L'*ImageTampon* doit obligatoirement être initialisée à RVBA(0.0, 0.0, 0.0, 0.0) au début. Pour simplifier je vais considérer nos éléments graphiques comme étant de simples pixels de couleur avec une valeur de transparence et toujours positionnés dans notre image à la position X = 0 et Y = 0.

Commençons par un pixel rouge à 30% opaque.

L'élément graphique source est donc RVBA(1.0, 0.0, 0.0, 0.3).

Le pixel de destination dans l'image tampon est présentement de RVBA(0.0, 0.0, 0.0, 0.0).

Le calcul du nouveau pixel de destination va comme suit: (n = Nouveau, s = Source, d = Destination)

$$\begin{aligned}R_n &= (R_d + (R_s * A_s)) &= (0.0 + (1.0 * 0.3)) &= 0.3 \\V_n &= (V_d + (V_s * A_s)) &= (0.0 + (0.0 * 0.3)) &= 0.0 \\B_n &= (B_d + (B_s * A_s)) &= (0.0 + (0.0 * 0.3)) &= 0.0 \\A_n &= (A_d + (A_s * (1.0 - A_d))) &= (0.0 + (0.3 * (1.0 - 0.0))) &= 0.3\end{aligned}$$

Ensuite ajoutons un pixel bleu à 20% opaque.

L'élément graphique source est donc RVBA(0.0, 0.0, 1.0, 0.2).

Le pixel de destination dans l'image tampon est présentement de RVBA(0.3, 0.0, 0.0, 0.3).

Le calcul du nouveau pixel de destination va comme suit:

$$\begin{aligned}R_n &= (R_d + (R_s * A_s)) &= (0.3 + (0.0 * 0.2)) &= 0.3 \\V_n &= (V_d + (V_s * A_s)) &= (0.0 + (0.0 * 0.2)) &= 0.0 \\B_n &= (B_d + (B_s * A_s)) &= (0.0 + (1.0 * 0.2)) &= 0.2 \\A_n &= (A_d + (A_s * (1.0 - A_d))) &= (0.3 + (0.2 * (1.0 - 0.3))) &= 0.44\end{aligned}$$

Ensuite ajoutons un pixel aquamarine à 60% opaque.

L'élément graphique source est donc RVBA(0.3, 0.6, 0.5, 0.6).

Le pixel de destination dans l'image tampon est présentement de RVBA(0.3, 0.0, 0.2, 0.44).

Le calcul du nouveau pixel de destination va comme suit:

$$\begin{aligned}R_n &= (R_d + (R_s * A_s)) &= (0.3 + (0.3 * 0.6)) &= 0.48 \\V_n &= (V_d + (V_s * A_s)) &= (0.0 + (0.6 * 0.6)) &= 0.36 \\B_n &= (B_d + (B_s * A_s)) &= (0.2 + (0.5 * 0.6)) &= 0.50 \\A_n &= (A_d + (A_s * (1.0 - A_d))) &= (0.44 + (0.6 * (1.0 - 0.44))) &= 0.776\end{aligned}$$

Comment fusionner une image tampon avec une image canevas

Il faut simplement se rappeler que l'*ImageTampon* contient des valeurs de couleur pré-multipliées par les valeurs du canal alpha. Donc les formules de fusionnement vont comme suit: (f = Final, t = Tampon, c = Canevas)

$$\begin{aligned}R_f &= (R_t + (R_c * (1.0 - A_t))) \\V_f &= (V_t + (V_c * (1.0 - A_t))) \\B_f &= (B_t + (B_c * (1.0 - A_t))) \\A_f &= 1.0\end{aligned}$$

Comment fusionner les images de gauche et de droite

Les formules pour un fusionnement standard vont comme suit: (f = Final, g = Gauche, d = Droite)

$$\begin{aligned}R_f &= R_g \\V_f &= V_d \\B_f &= B_d \\A_f &= 1.0\end{aligned}$$

On peut également utiliser quelque chose comme ci-dessous pour améliorer le visionnement. Cela réduit la saturation mais permet à chaque oeil de percevoir de l'information qu'il ne verrait pas autrement.

$$\begin{aligned}R_f &= ((R_g * 0.66) + (V_d * 0.17) + (B_d * 0.17)) \\V_f &= ((R_g * 0.17) + (V_d * 0.66) + (B_d * 0.17)) \\B_f &= ((R_g * 0.17) + (V_d * 0.17) + (B_d * 0.66)) \\A_f &= 1.0\end{aligned}$$

Conclusion

J'espère que ces informations vous auront permis de mieux comprendre les calculs internes qu'il faut effectuer pour afficher en mode rouge-cyan des images stéréoscopiques contenant de la transparence.