1. View Matrix e projection matrix

1.1. Cosa è e cosa rappresenta la view matrix

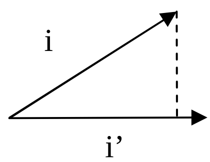
Dopo che tutti gli oggetti della scena sono stati posizionati nello spazio mediante le world matrix è necessario stabilire la posizione e l'orientazione dell'osservatore. Quello che si desidera effettivamente è calcolare le coordinate dei vertici espresse secondo un nuovo sistema di riferimento[1] (O', i', j', k') in cui l'origine (O') coincide con la posizione dell'osservatore, l'asse Z' coincide con la direzione di osservazione e la direzione dell'asse Y' identifica il "sopra". Questo nuovo sistema di riferimento, chiamato view space, risulta particolarmente comodo per eseguire le operazioni di clipping e di proiezione. La legge generale che regola il cambiamento del sistema di riferimento, può essere scomposta nella parte traslazionale ed in quella rotazionale, il problema viene così scomposto in due sottoproblemi più semplici. Per la parte traslazionale si ha che:

$$\begin{aligned} P - O &= x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k} \\ O - O' &= x_0\bar{i} + y_0\bar{j} + z_0\bar{k} \\ P - O' &= (x - x_0)\bar{i} + (y - y_0)\bar{j} + (z - z_0)\bar{k} \end{aligned} \tag{1.1}$$

Ovvero per passare dalle coordinate del vecchio a quelle del nuovo sistema di riferimento è sufficiente sottrarre dalle coordinate correnti dei punti, quelle del centro del nuovo sistema. Per la parte rotazionale invece (si consideri per questo O = O') si possono effettuare le seguenti considerazioni, basate sul fatto che le terne sono ortonormali:

$$\begin{aligned} P - O &= x\bar{i} + y\bar{j} + z\bar{k} \\ P - O' &= x'\bar{i}' + y'\bar{j}' + z'\bar{k}' \\ \bar{i} &= (\bar{i} \cdot \bar{i}')\bar{i}' + (\bar{i} \cdot \bar{j}')\bar{j}' + (\bar{i} \cdot \bar{k}')\bar{k}' \\ \bar{j} &= (\bar{j} \cdot \bar{i}')\bar{i}' + (\bar{j} \cdot \bar{j}')\bar{j}' + (\bar{j} \cdot \bar{k}')\bar{k}' \\ \bar{k} &= (\bar{k} \cdot \bar{i}')\bar{i}' + (\bar{k} \cdot \bar{j}')\bar{j}' + (\bar{k} \cdot \bar{k}')\bar{k}' \end{aligned} \tag{1.2}$$

questo è vero perché se tutti i vettori hanno modulo unitario, il loro prodotto rappresenta il coseno dell'angolo tra essi compreso e rappresenta anche il valore della proiezione dell'uno sull'altro.



A questo punto è possibile sostituire gli ultimi tre valori nella seconda equazione ed ottenere la matrice 3x3 di rotazione che rappresenta il cambiamento del sistema di riferimento.

[1] Il nuovo sistema di riferimento è naturalmente ortonormale.