

Rapport projet vision partie 2

Aghiles DJEBARA
171731096628

Aymen Rayane KHOUAS
161731063111

1 Introduction

La stéréo-photométrie est une technique utilisée pour la reconstruction 3D d'objet. Le principe est de prendre plusieurs photos d'un même objet avec une source lumineuse qui change d'angle d'attaque à chaque fois. L'objet et la caméra, quant à eux, restent fixes. Dans ce qui suit, nous allons décrire la façon dont nous avons implémenté cette technique en deux temps ; d'abord, nous allons la calculer des vecteurs normaux de chaque pixel, puis, le calcul de la profondeur.

2 Calcul des vecteurs normaux

Cette partie est une application directe de la relation physique qui lie le niveau de gris (E), la source lumineuse (S) et le vecteur normal (N) :

$$E = S \cdot N$$

En multipliant par la matrice pseudo-inverse S^{-1} de chaque côté, nous obtenons un système d'équation linéaire qui nous permet de calculer le vecteur normal de chaque pixel.

$$S^{-1} \cdot E = N$$

Algorithme 1 : Calcul vecteurs normaux

Images = all images

Normals = matrice[h,w,3]

for each non masked pixel_{ij} **do**

$E = \text{images}[:, i, j]$ // all values of the same pixel

$n = S^{-1} \cdot E$

$n = \text{normalized_vector}(n)$

$\text{normals}[i,j] = n$

3 Calcul de la profondeur

Pour calculer la profondeur de chaque pixel, nous dessinons ligne par ligne en calculant la profondeur du pixel par rapport au pixel précédent. La figure 1 illustre la procédure.

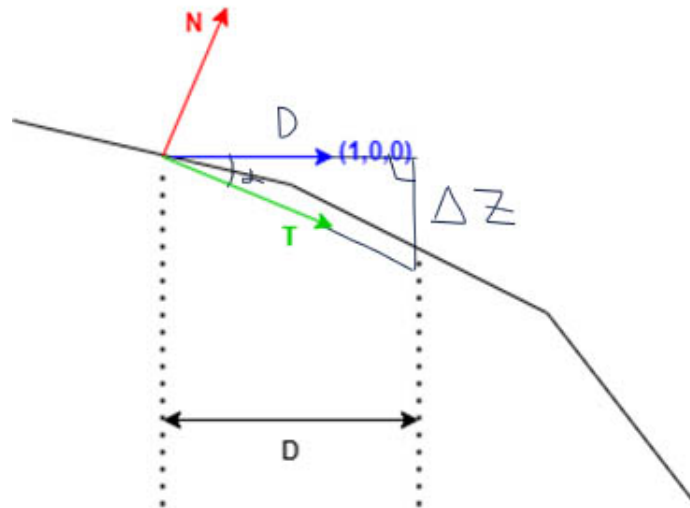


FIGURE 1 – Calcul de ΔZ

Le vecteur N est le vecteur normal, le vecteur $(1, 0, 0)$ est le vecteur parallèle à l'axe des X et le vecteur T est le vecteur tangente à la surface et parallèle à l'axe des X obtenu en tournant le vecteur N à 90 degrés sur l'axe des Y . La deuxième composante du vecteur T est mise à 0 afin qu'on obtienne un vecteur parallèle à l'axe des X . Ensuite, α est l'angle entre le vecteur $(1, 0, 0)$ et T . Enfin, D est la distance entre deux points, cette distance est égale à 1 si on dessine tous les points.

Ainsi, en appliquant les règles de trigonométrie, on obtient ΔZ grâce à la relation suivante :

$$\tan(\alpha) = \frac{\Delta Z}{D}$$

et donc :

$$\Delta Z = D * \tan(\alpha)$$

Maintenant qu'on sait comment avoir la différence de profondeur entre deux points, il suffit d'initialiser le premier point de chaque ligne avec la profondeur $z = 0$ et calculer la profondeur de chaque point à partir de la profondeur du point précédent

$$z_{i,j} = z_{i,j-1} + \Delta Z_{(i,j),(i,j-1)}$$

4 Résultats

Les figures suivantes illustrent le résultat obtenu :

