Φωτογραμμετρία

1. Επιλέξτε 4 τυχαία σημεία στο χώρο.
   Γι' αυτά τα σημεία, υπολογίστε.
   α) τις μεταξύ τους αποστάσεις.
   β) την απόσταση τους από το οπτικό κέντρο.
   δ) που προβάλλονται στο επίπεδο για $f = 1$.

$A(1, 2, 3)$
$B(2, 4, 6)$
$Γ(4, 5, 6)$
$Δ(3, 6, 9)$

α) $d(AB) = \sqrt{(X_B - X_A)^2 + (Y_B - Y_A)^2 + (Z_B - Z_A)^2} = \sqrt{(2-1)^2 + (4-2)^2 + (6-3)^2}$
$= \sqrt{1 + 4 + 9} = \sqrt{14}$

$d(A,Γ) = \sqrt{(4-1)^2 + (5-2)^2 + (6-3)^2} = \sqrt{9 + 9 + 9} = \sqrt{27}$

$d(A,Δ) = \sqrt{(3-1)^2 + (6-2)^2 + (9-3)^2} = \sqrt{4 + 16 + 36} = \sqrt{56}$

$d(B,Γ) = \sqrt{(X_Γ - X_B)^2 + (Y_Γ - Y_B)^2 + (Z_Γ - Z_B)^2} = \sqrt{(4-2)^2 + (5-4)^2 + (6-6)^2}$
$= \sqrt{4 + 1 + 0} = \sqrt{5}$

$d(B,Δ) = \sqrt{(3-2)^2 + (6-4)^2 + (9-6)^2} = \sqrt{1 + 4 + 9} = \sqrt{14}$

$d(Γ,Δ) = \sqrt{(X_Δ - X_Γ)^2 + (Y_Δ - Y_Γ)^2 + (Z_Δ - Z_Γ)^2} = \sqrt{(3-4)^2 + (6-5)^2 + (9-$
$= \sqrt{1 + 1 + 9} = \sqrt{11}$

$P(0,0,0)$

8) $d(P,A) = \sqrt{(x_A-x_P)^2 + (y_A-y_P)^2 + (z_A-z_P)^2} =$

$= \sqrt{1+4+9} = \sqrt{14}$

$d(P,B) = \sqrt{x_B^2 + y_B^2 + z_B^2} = \sqrt{4+16+36} = \sqrt{56}$

$d(P,\Gamma) = \sqrt{x_\Gamma^2 + y_\Gamma^2 + z_\Gamma^2} = \sqrt{16+25+36} = \sqrt{77}$

$d(P,\Delta) = \sqrt{x_\Delta^2 + y_\Delta^2 + z_\Delta^2} = \sqrt{9,36,81} = \sqrt{126}$

8) $x_A = \dfrac{f \cdot X_A}{Z_A} = \dfrac{1 \cdot 1}{3} \Rightarrow x = \dfrac{1}{3}$ $\left.\begin{array}{l} A(1,2,3) \\ A\left(\dfrac{1}{3}, \dfrac{2}{3}\right) \end{array}\right.$

$y_A = \dfrac{f \cdot Y_A}{Z_A} = \dfrac{1 \cdot 2}{3} \Rightarrow y = \dfrac{2}{3}$

$x_B = \dfrac{f \cdot X_B}{Z_B} = \dfrac{1 \cdot 2}{6} \Rightarrow X_B = \dfrac{2}{6} = \dfrac{1}{3}$ $\left.\begin{array}{l} B(2,4,6) \\ B\left(\dfrac{1}{3}, \dfrac{2}{3}\right) \end{array}\right.$

$y_B = \dfrac{f \cdot Y_B}{Z_B} = \dfrac{1 \cdot 4}{6} \Rightarrow Y_B = \dfrac{4}{6} = \dfrac{2}{3}$

$x_\Gamma = \dfrac{f \cdot X_\Gamma}{Z_\Gamma} = \dfrac{1 \cdot 4}{6} \Rightarrow X_\Gamma = \dfrac{4}{6} = \dfrac{2}{3}$ $\left.\begin{array}{l} \Gamma(4,5,6) \\ \Gamma\left(\dfrac{2}{3}, \dfrac{5}{6}\right) \end{array}\right.$

$y_\Gamma = \dfrac{f \cdot Y_\Gamma}{Z_\Gamma} = \dfrac{1 \cdot 5}{6} \Rightarrow y_\Gamma = \dfrac{5}{6}$

$x_\Delta = \dfrac{f \cdot X_\Delta}{Z_\Delta} = \dfrac{1 \cdot 3}{9} \Rightarrow X_\Delta = \dfrac{3}{9} = \dfrac{1}{3}$ $\left.\begin{array}{l} \Delta(3,6,9) \\ \Delta\left(\dfrac{1}{3}, \dfrac{2}{3}\right) \end{array}\right.$

$y_\Delta = \dfrac{f \cdot Y_\Delta}{Z_\Delta} = \dfrac{1 \cdot 6}{9} \Rightarrow y_\Delta = \dfrac{6}{9} = \dfrac{2}{3}$

2. Για τις προβολές που υπολογίσατε στην 1η άσκηση Βρείτε άλλο ένα σημείο στο χώρο που της αντιστοιχεί.

Για οποιαδήποτε παράμετρο $\lambda \neq 1$ το σημείο $(\lambda x, \lambda y, \lambda z)$ θα έχει την ίδια προβολή.

Για $\lambda = 2$:

$A(1,2,3) \Rightarrow \dot{A}(2 \cdot 1, 2 \cdot 2, 2 \cdot 3) \Rightarrow \dot{A}(2,4,6)$

$B(2,4,6) \Rightarrow \dot{B}(4,8,12)$

$\Gamma(4,5,6) \Rightarrow \Gamma'(8,10,12)$

$\Delta(3,6,9) \Rightarrow \Delta'(6,12,18)$

π.χ. για $\dot{A}(2,4,6)$: $x_{\dot{A}} = \dfrac{f \cdot X_{\dot{A}}}{Z_{\dot{A}}} = \dfrac{1 \cdot 2}{6} = \dfrac{1}{3}$

$y_{\dot{A}} = \dfrac{f \cdot Y_{\dot{A}}}{Z_{\dot{A}}} = \dfrac{1 \cdot 4}{6} = \dfrac{2}{3}$

$\dot{A}\left(\dfrac{1}{3}, \dfrac{2}{3}\right)$ όπου είναι ίδιο με $A\left(\dfrac{1}{3}, \dfrac{2}{3}\right)$.