Universiteit van Amsterdam

Report

Beeldverwerken

Auteurs:
Philip Bouman, 10668667
Steven de Weille, 10606750

11 april 2016

2 Interpolation

2.1 De definitie voor nearest-neighbour interpolation voor punt x:
$F(x) = floor(x + \frac{1}{2})$

2.2 Voor $f_1(x) = ax + b$ moeten we oplossen:
$a = F(k + 1) - F(k)$
$b = (k + 1)(F(k) - kF(k + 1)$

2.3 De vergelijkingen in een matrix:
$\begin{bmatrix} -1 & 1 \\ k+1 & -k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} F(k) \\ F(k+1) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}$

2.4 $x \in [k, k + 1]$
$y \in [l, l + 1]$
$a = x - k$
$b = y - l$

$f(x, l) = (1 - a)F(k, l) + aF(k + 1, l)$
$f(x, l + 1) = (1 - a)F(k, l + 1) + aF(k + 1, l + 1)$
Invullen geeft:
$f(x, y) = (1 - a)(1 - b)F(k, l) + (1 - a)bF(k, l + 1) +$
$abF(k + 1, l + 1) + a(1 - b)F(k + 1, l)$

3 Rotation

3.1 De rotatiematrix is:
$R = \begin{bmatrix} cos(\phi) & -sin(\phi) \\ sin(\phi) & cos(\phi) \end{bmatrix}$

3.2 De input vector vermenigvuldigt met de rotatiematrix is:
$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} cos(\phi) & -sin(\phi) \\ sin(\phi) & cos(\phi) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

3.3 Om te roteren rond punt c moet eerst de inputvector getransleerd worden met -c, vervolgens geroteerd worden met R en tenslotte terug transleren door c erbij op te tellen:
$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} cos(\phi) & -sin(\phi) \\ sin(\phi) & cos(\phi) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x - c_1 \\ y - c_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix}$

3.4 Punt c blijft hetzelfde:
$\vec{c} - \vec{c} = \vec{0}$
$R\vec{0} = \vec{0}$
$\vec{0} + \vec{c} = \vec{c}$

4 Affine Transformations

4.1 $\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$

Er is geen oplossing omdat de dimensies niet hetzelfde zijn. De matrix is 2x3, de vector is 2x1.

4.2 $\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$

De eerste twee kolommen zorgen voor de rotatie; de derde kolom zorgt voor de translatie.

4.3 $\begin{bmatrix} cos(\phi) & -sin(\phi) & c \\ sin(\phi) & cos(\phi) & f \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$

De matrix roteert tegen de klok in door ϕ en transleert met vector $\begin{bmatrix} c \\ f \end{bmatrix}$.

4.4 $\begin{bmatrix} ax_1 + bx_1 + c & ax_2 + bx_2 + c & ax_3 + bx_3 + c \\ dx_1 + ex_1 + f & dx_2 + ex_2 + f & dx_3 + ex_3 + f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 & x_2 & x_3 \\ y_1 & y_2 & y_3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

4.5 Twee richting vectoren en een positie vector zijn benodigd om het te transformeren parallelogram weer te geven.

5 Re-projecting Images

5.1 $\begin{bmatrix} m_{11}x + m_{12}y + m_{13} \\ m_{21}x + m_{22}y + m_{23} \\ m_{31}x + m_{32}y + m_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$

5.2 $\begin{bmatrix} m_{11}x + m_{12}y + m_{13} \\ m_{21}x + m_{22}y + m_{23} \\ m_{31}x + m_{32}y + m_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda x \\ \lambda y \\ \lambda \end{bmatrix}$

Twee vergelijkingen.

5.3 Twee vergelijking per punt geeft 8 DoF, dus 8 parameters.

5.4 m_{33} is gelijk aan 1 en doet dus eigenlijk niets.

5.5 In 2D zijn vier punten benodigd; in 3D 8 punten.

5.6 Alle onbekenden in vectorvorm:

$$\vec{v} = \begin{bmatrix} m_{11} \\ m_{12} \\ m_{13} \\ m_{21} \\ m_{22} \\ m_{23} \\ m_{31} \\ m_{32} \\ m_{33} \end{bmatrix}$$

5.7 $\vec{0} = \begin{bmatrix} u_1 & v_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_1u_1 & -x_1v_1 & -x_1 \\ 0 & 0 & 0 & u_1 & v_1 & 1 & -y_1u_1 & -y_1v_1 & -y_1 \\ u_2 & v_2 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_2u_2 & -x_2v_2 & -x_2 \\ 0 & 0 & 0 & u_2 & v_2 & 1 & -y_2u_2 & -y_2v_2 & -y_2 \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ u_8 & v_8 & 1 & 0 & 0 & 0 & -x_8u_8 & -x_8v_8 & -x_8 \\ 0 & 0 & 0 & u_8 & v_8 & 1 & -y_8u_8 & -y_8v_8 & -y_8 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_{11} \\ m_{12} \\ m_{13} \\ m_{21} \\ m_{22} \\ m_{23} \\ m_{31} \\ m_{32} \\ m_{33} \end{bmatrix}$

5.8 Door de kernel van A te nemen.

5.9 Er zijn 8 DoF en m_{33} doet eigenlijk niets.

5.10 Door de kernel van A te nemen, is $A\vec{x} = \vec{0}$ op te lossen.

6 Pinhole Camera Model

Geen vragen.

7 Estimating a Cameras Projection Matrix

7.1

7.2

7.3

7.4