Berechnung der essentiellen Matrix

1. Intrinsische Matrizen, die von MATLAB ausgegeben wurden, transponieren

Linke:

Rechte :

1. Dann in mm umrechnen. Wir erhalten K' (rechts) bzw. K (links)

K =

K‘ =

1. Dann: E = K'^(T) F K
2. **Schritt:** Bestimmung der Punkte A – H

|  |  |
| --- | --- |
| Linke Kamera | Rechte Kamera |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

Die ermittelten Pixel Koordinaten aus den Bildern:

Hinweis: Der Nullpunkt (0,0) befindet sich oben links vom Bild

|  |  |
| --- | --- |
| A = [409; 214; 1] B = [586; 280; 1] C = [474; 753; 1] D = [609; 214; 1] E = [1078; 255; 1] F = [1508; 295; 1] G = [1493; 696; 1] H = [1510; 928; 1] | A\_ = [170; 105; 1] B\_ = [367; 167; 1] C\_ = [232; 697; 1] D\_ = [345; 105; 1] E\_ = [953; 106; 1] F\_ = [1592; 109; 1] G\_ = [1410; 626; 1] H\_ = [1421; 909; 1] |

Die ermittelten Pixel Koordinaten in mm umgerechnet

Hinweis: Die Pixelkoordinaten wurden mit dem jeweiligen Pixel Pitch der Kamera (linke: 6.5μm, rechts: 4.29μm) verrechnet:

|  |  |
| --- | --- |
| A = [2.6585; 1.391; 1]  B = [3.809; 1.820; 1]  C = [3.081; 4.8945; 1]  D = [3.958; 1.391;1]  E = [7.007; 1.6575; 1]  F = [9.802; 1.9175;1]  G = [9.7045; 4.526; 1]  H = [9.815; 6.032;1] | A\_ = [0.7293; 0.4505; 1]  B\_ = [1.5744; 0.7164; 1]  C\_ = [0.9953;2.9901; 1]  D\_ = [1.480; 0.4505; 1]  E\_ = [4.0884; 0.4547; 1]  F\_ = [6.8297; 0.4676;1]  G\_ = [6.0489; 2.6855;1]  H\_ = [6.0961; 3.8996; 1] |

1. **Schritt:** Bestimmung der Fundamentalmatrix

Funda = [  
A\_(1) \* A(1), A\_(1) \* A(2), A\_(1), A\_(2) \* A(1), A\_(2) \* A(2), A\_(2), A(1), A(2), 1;   
B\_(1) \* B(1), B\_(1) \* B(2), B\_(1), B\_(2) \* B(1), B\_(2) \* B(2), B\_(2), B(1), B(2), 1;   
C\_(1) \* C(1), C\_(1) \* C(2), C\_(1), C\_(2) \* C(1), C\_(2) \* C(2), C\_(2), C(1), C(2), 1;   
D\_(1) \* D(1), D\_(1) \* D(2), D\_(1), D\_(2) \* D(1), D\_(2) \* D(2), D\_(2), D(1), D(2), 1;   
E\_(1) \* E(1), E\_(1) \* E(2), E\_(1), E\_(2) \* E(1), E\_(2) \* E(2), E\_(2), E(1), E(2), 1;   
F\_(1) \* F(1), F\_(1) \* F(2), F\_(1), F\_(2) \* F(1), F\_(2) \* F(2), F\_(2), F(1), F(2), 1;   
G\_(1) \* G(1), G\_(1) \* G(2), G\_(1), G\_(2) \* G(1), G\_(2) \* G(2), G\_(2), G(1), G(2), 1;   
H\_(1) \* H(1), H\_(1) \* H(2), H\_(1), H\_(2) \* H(1), H\_(2) \* H(2), H\_(2), H(1), H(2), 1;

];

Funda = null(Funda);

Funda =

0.0009

-0.0602

0.2911

0.0469

-0.0018

0.5952

-0.1435

-0.4704

0.5598

Funda = [

0.0009, -0.0602, 0.2911;

0.0469, -0.0018, 0.5952;

-0.1435, -0.4704, 0.5598  
];

1. **Schritt:** E = K'^(T) F K

K = [  
19.084, 0, 5.924;   
0, 19.107, 4.377;   
0, 0, 1  
]

K\_ = [

20.004, 0, 4.122;

0, 20.012, 2.855;

0, 0, 1

]

// Essential Matrix  
Essential = K\_' \* Funda \* K

Essential =

0.3436 -23.0094 0.6589

17.9115 -0.6883 17.3135

-0.1124 -13.8274 0.2566

1. Dann Singulärwertzerlegung von E  
   [U, S, V] = svd(Essential)

U =

0.8195 -0.2508 -0.5153  
0.2991 0.9542 0.0112  
0.4889 -0.1634 0.8569

S =

27.0569 0 0  
0 24.7028 0  
0 0 0.1040

V =

0.2064 0.6891 -0.6947  
-0.9543 0.2985 0.0125  
 0.2160 0.6604 0.7192