

Hausaufgabe 1

Fortgeschrittene Konzepte der Wahrnehmung für
Robotersysteme

Georg von Wichert, Siemens Corporate Technology

Hausaufgabe 1 (aufgabe1.zip auf moodle)

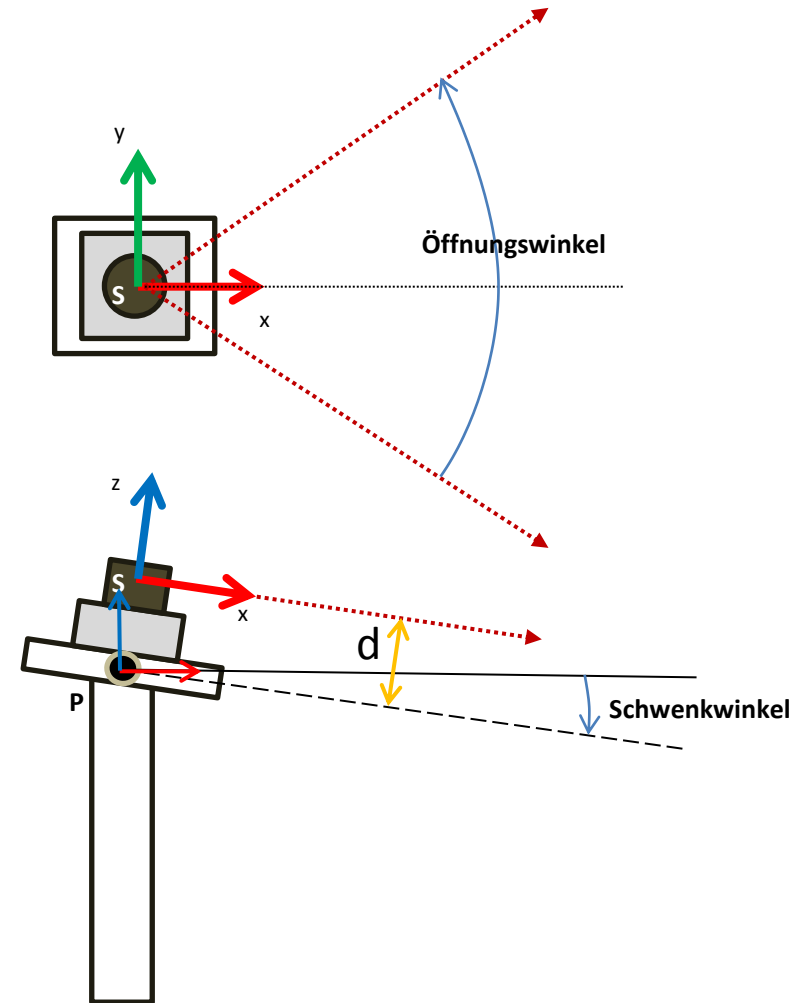
Erzeugung eines 3D-Scans mit einem geschwenkten Laserscanner

Geometrische Angaben:

- Der Scanner ist auf einem Pfosten montiert
- Scans und Lagewinkel liegen als mat-Datei vor.
 - scan_data_raw.mat
 - Variable „scans“: 47 Einzelscans mit jeweils 360 Abstandsmesswerten (in Meter)
 - Öffnungswinkel des Laserscanners: $[-1,1]$
 - Punkte pro Einzelscan: 360
 - Variable „angles“: 47 Schwenkwinkel
 - Alle Winkel sind im Bogenmaß (rad) angegeben

Aufgabe:

- Berechnen Sie aus den in der mat-Datei bereitgestellten Messwerten und den oben angegebenen Parametern die sich durch den Schwenk ergebende 3D-Punktwolke und visualisieren Sie diese.
 - Tip 1: `plot3(X, Y, Z, 'r', 'MarkerSize', 2)` liefert eine einigermaßen zügige 3D-Darstellung der Punkte
 - Tip 2: Sie dürfen für diese Aufgabe den in der nebenstehenden Skizze mit d bezeichneten Versatz ignorieren!
- Was sehen Sie?



Lösung

```
load('scan_data_raw.mat');

scanpoints = 360;
scans_in_file = 47;

min_angle = -1;
max_angle = 1;

delta_angle = (max_angle - min_angle) / scanpoints;
p_s = zeros(scanpoints,4);
p_w = zeros(scanpoints,4);

for s = 1:scans_in_file
    for i = 1:scanpoints
        this_angle = min_angle + delta_angle * (i-1);
        p_s(i,:) = [scans(s,i) * cos(this_angle), scans(s,i) * sin(this_angle), 0 , 1];

        rot_y = [ cos(angles(s)), 0, -sin(angles(s)), 0;
                  0,          1,          0          , 0;
                  sin(angles(s)), 0, cos(angles(s)),  0;
                  0,          0,          0          , 1 ];
        p_w(i,:) = rot_y * p_s(i,:);

    end
    plot3(p_w(:,1), p_w(:,2), p_w(:,3), '.', 'MarkerSize', 2);
hold on;
end
axis equal;
hold off;
```

Ergebnis der Hausaufgabe

