



科目	画像処理	日付	2018/12/4
----	------	----	-----------

採点結果
Score

--	--	--



学籍番号 Student No.										氏名 Name	
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------------	--

情報工学コース 科目：画像処理 (2019年度後期 3年：授業担当 間瀬)

今日の内容：

質問・コメント

演習 9. ステレオ画像処理について次の問いに答えなさい。

d. ステレオカメラの右目および左目のカメラから点 P の座標 $P_r = (x_r, y_r, z_r)^t$, $P_l = (x_l, y_l, z_l)^t$ がそれぞれわかっているときに、カメラ間の座標系の位置関係を求めることを絶対評定という。2つのカメラ座標の関係 $P_r = R P_l + T$ (ただし、 R は 3x3 回転行列、 T は 3x1 平行移動成分) を 4x4 同次行列 M を使って表すと $\begin{pmatrix} P_r \\ 1 \end{pmatrix} = M \begin{pmatrix} P_l \\ 1 \end{pmatrix}$ となる。

d-1) この M を R と T で表しなさい。

d-2) M が解をもつためには最低何点の観測が必要か理由を添えて述べなさい。

$$\hat{P}_r = M \hat{P}_l \quad \text{ただし } M = \begin{pmatrix} R & T \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \hat{P}_r = (x_r, y_r, z_r, 1)^t, \hat{P}_l = (x_l, y_l, z_l, 1)^t$$

12 個の未知数があるので、12 個の独立な方程式を連立させる必要がある。そのため最低 4 点
は必要。

なお、回転行列の正則性などの条件をいれると、3 点あれば十分である。

演習 10 3 次元計測における位置計測は、問 9 で解いた 2 眼ステレオ視 (3 角測量) の原理を用いているものが多い。すなわち左右の両眼で同じ点を見ているという大前提がある。以下の計測装置ではどのようにして同じ点であることを保証しているか、説明しなさい。

(1) 光スポット法

1 点を照射しているので、その 1 点のみ見ればよい。

(2) 光切断法

シートの光源を照射しており、1 方向 (y とする) はその写像 (折れ線や曲線) が表している。線分方向は、カメラの光軸からの中心角 (すなわち x 軸方向の位置) で定まる。その位置の y 方向のずれが視差になる

(3) 空間コード法

光切断法のシートに相当する光源を複数パターン光源で符号化して位置決め (上記の y に相当する) をしている。x は光切断法と同じ。





演習 11 2眼ステレオ視でない位置計測に用いる ToF(Time of Flight)の奥行き計測は, レーザ光の往復時間を用いる.

(1) 距離 50m にある点 A の光の往復時間を求めよ. 光の速度 = 30 万 Km/秒とする.

$$2 \times 50 / (3 \times 10^8) = 0.33 \times 10^{-6} \text{ sec}$$

(2) 同じく 50m の点の計測が往復時間だけで出来るとしたら, 逐次計測の場合, 理想的には 1 秒の間に何回計測できるか?

$$1 / (0.33 \times 10^{-6}) = 3 \times 10^6 \text{ 回}$$

(3) 最大距離 50m の空間を 30Hz で計測するには, 空間の解像度は縦横最大いくつまで広げられるか. 正方とする.

$$3 \times 10^6 / 30 = 10^5$$

$$\sqrt{10^5} \times \sqrt{10^5} = 316 \times 316 \text{ 点}$$