

時空間微分法に基づく速度分布と運動パラメータの計測法

Measurement of Optical Flow and Motion Parameters based on Spatio-Temporal Differentiation Method

キーワード：オプティカルフロー計測/ keywords: optical flow measurement

山口 晃生 講師 博士 (工学) / Teruo YAMAGUCHI Lecturer, Dr. Eng.

環境科学部門 ロボット・制御・計測分野 / Research Field of Robotics, Control and Measurement

E-mail : kuchi@mech.※ Tel : 096-342-3737 URL : <http://www.robot.mech.kumamoto-u.ac.jp/>

●速度ベクトルと運動パラメータの同時推定が可能なオプティカルフロー計算アルゴリズム

多くの速度計算アルゴリズムは「不良設定問題」や「開口問題」および微係数推定に関する問題を抱えているが、本研究ではこれらの問題を回避して対象の速度場や運動パラメータを安定に算出できる速度計算アルゴリズムを提案している。提案アルゴリズムは、対象が剛体運動（並進・回転）だけでなく、速度や回転・発散が局所毎に異なる流れ場でもこれらの運動パラメータを計測できる。さらに、3次元的な流れ場のパラメータも動画像だけから測定できるよう拡張可能である。

●速度分布計測センサとしての実装と応用

ビデオカメラとPCを組み合わせて速度分布計測システムが構成できる。並進速度を計測した例と、速度分布を利用して運動領域のセグメンテーションを行った応用例をFigure 1とFigure 2に示す。

Optical flow and visual motion measurement: It is more and more important for practical vision sensors to recognize motion in the field of view because almost all observers and objects are mobile and are not expected to stay at a position.

Proposal of novel optical flow estimator: This algorithm can avoid “ill-posed problem” and “aperture problem” common in optical flow estimation and enables us to measure velocity field and motion parameters from a series of image contaminated with noise. It can be implemented in a modern PC with video camera and would be in a mobile phone with camera because it consists of some simple operations like subtraction, multiply-accumulation, and eigen value decomposition of a 3 x 3 matrix.

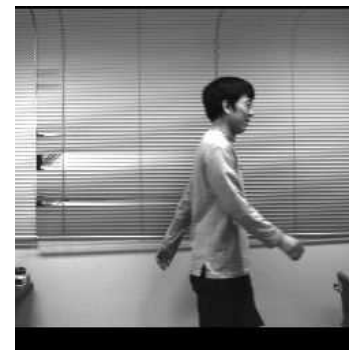
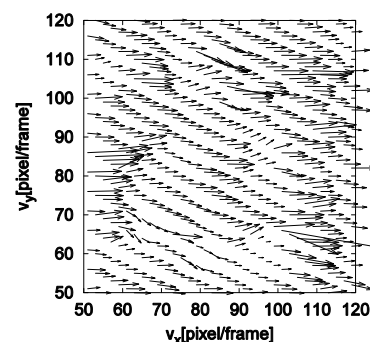


Figure 1. Camera and measured optical flow.

Figure 2. Motion segmentation from optical flow.

超音波アレイ送波器を用いる近接位置センサの開発

Development of Ultrasonic Location Sensor Using an Array Transducer

キーワード : 超音波アレイ送波器 / keywords: ultrasonic array transducer

山口 晃生 講師 博士 (工学) / Teruo YAMAGUCHI Lecturer, Dr. Eng.

環境科学部門 ロボット・制御・計測分野 / Research Field of Robotics, Control and Measurement

E-mail : kuchi@mech.※ Tel : 096-342-3737 URL : http://www.robot.mech.kumamoto-u.ac.jp/

●アレイ送波器を用いる超音波センサ

送信側をアレイ構造にすることで、Digital Beam Forming (DBF) 技術を応用して柔軟なビーム走査が可能な近接位置計測装置をくまもとテクノ産業財団と共同で開発した。M系列信号で変調された9チャンネルの位相差信号で送波器を駆動し、特定方向への超音波ビームで短時間に全測定方向を走査することができる。Figure 1(c)は単独物体を定位した例を示す。

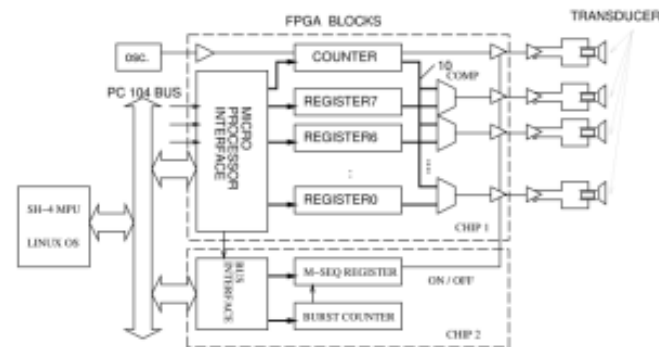
●対象位置と表面形状の同時測定

試作システムの特徴は、最小単位0.1度毎にビーム方向を制御でき、単に対象の位置だけでなく大きさや表面の凹凸などの形状情報を捉えることができることにある。このセンサは動作範囲内の任意の方向で奥行き深さを高速に処理できるので、視覚センサの情報と融合して周囲環境の三次元マップを作成するシステムに拡張することができる。

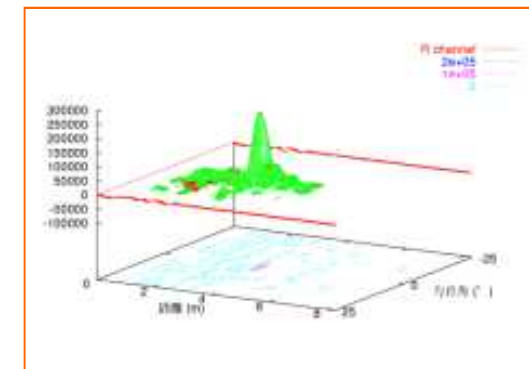
Ultrasonic echo location sensor with phased array transducer: This system is composed of a 9-element array transducer head with four receivers attached around the array and a signal generating/processing box. It can emit beams propagating in the direction set by the signal generator that can adjust the lag of signals fed to each transducer elements. The transmitted wave is about 40 kHz and modulated by an M-sequence signal, which makes the system more robust by applying correlation technique on received echo signals. An experimental result of echo location of a target is show in figure 1(c).



(a)



(b)



(c)

Figure 1. Ultrasonic sonar system with array transmitter. (a) Setup. (b) Architecture of Tx. (c) An example of imaging.