

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 呉 明壽

本論文は「A Study on Networked Image Sensing Using Smart Image Sensors (スマートイメージセンサを用いたネットワーク画像センシングに関する研究)」と題し、英文でかかれており、7章よりなる。イメージセンサは画像情報という直感的な情報の取得手段として最も重要な役割を果たしてきた。今後、ネットワーク化の進む社会において、イメージセンサを大量にネットワークに繋ぎ広範囲な画像情報を取得し、効果的に正確な解析を行う大規模な画像センシングも行われることになろう。本論文では、多数のイメージセンサからネットワークを介してリアルタイムで情報取得を行うための提案として、スマートイメージセンサを用いた効率的な通信と処理を実現する方策を論じている。

第1章は、「Introduction」であり、本研究の目的について述べ、ネットワーク化イメージセンサにとっての重要な課題を明示するとともに、本論文の構成について述べている。

第2章は、「Background and Related Work」と題する。複数のカメラからの情報を利用する画像処理技術の応用について述べるとともに、関連研究としてネットワーク越しに複数のカメラからのデータを取得するシステムとして研究されている事例について紹介している。

第3章は、「Networked Image Sensing by SVS Sensors」と題する。多数のイメージセンサを用いた大規模な画像センシングを実現するための課題として、センサと処理システム間の伝送のボトルネックが重要な問題であることを述べている。センサからの画像情報を効率的に削減する手段として、高機能センサを用いることを提案している。高機能センサとして、画素の選択的な読み出しを行う空間可変サンプリングイメージセンサ (SVS センサ) を紹介している。そのSVS センサを用い、センサ面上で解像度を空間的、時間的に動的に変化させ情報の削減を行う手法を論じている。さらに、センサ側で動領域を検出し、伝送情報を大幅に削減する手法も論じている。センサ面上での読み出し制御という簡単な手法ながら、実写画像を用いたシミュレーション実験にて、効果的に伝送情報量を制御できることを示している。

第4章は、「Development of Sensing Platform」と題する。イメージセンサのネットワーク化を行うにあたり、スマートセンサを制御し、センサとネットワークのインタフェースとなるプラットフォームの試作について述べている。センサの制御はFPGAで行い、読み出した必要なデータはAD変換をへて所望のホストへとインターネットを介して送信される。プラットフォームは低コストなCPU (SH-4) も有しており、簡単な動領域の検出もセンサ側で行うことができる。FPGAによるセンサの制御は、FPGAのプログラムを変えることである程度汎用に利用することができる。

第5章は、「Prototype System for Networked Image Sensing」と題する。4章で論じたブ

ラットホームをセンサノードとして用い、その複数から TCP/IP ネットワークの下でホストコンピュータへ画像データの送信を行う実験システムの構築について論じている。現在の実験系では建物の廊下に配置した 10 程度のセンサノードからの画像取得を行っている。ホストコンピュータとの間のデータ送信について詳述し、また、ホストにて画像を表示する仕組みも実現している。

第 6 章は、「Spatial/Temporal Event Detection」と題し、大規模センシングにより取得した画像情報を利用した処理について論じている。時間的、空間的に広い範囲から得られる画像を集約して利用することにより、ある場所での特定の時間のイベントを空間的に追いかけるといった新しい応用について論じ、ヒストグラムマッチングを用いる基礎的な検討を行っている。

第 7 章は、「Conclusion」であり、本論文の成果についてまとめている。

以上これを要するに、本論文では、分散配置した多数のイメージセンサから広範囲な画像情報を取得するという大規模な画像センシングの問題を論じ、その有効な提案として、スマートイメージセンサを用いた効率的な通信と処理を実現する方策を論じている。空間可変サンプリングを行うイメージセンサを用い、ネットワーク化のためのプラットフォームを試作し、複数のイメージセンサからの情報の効率的な伝達の実験システムを構築した。また、複数のイメージセンサからの情報をもとに時間空間的に異なる同一イベントの検出についても論じている。本論文で論じた新しい大規模センシングの手法は、将来の映像の高度利用に寄与することが期待され、電子情報工学上貢献するところが少なくない。よって本論文は博士（工学）の学位論文として合格と認められる。