

1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名 データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発(第3回)
- ◆副題 人や様々なモノの接点を検知するイメージセンサネットワーク基盤の構築
- ◆実施機関 国立大学法人京都大学、株式会社エクサウィザーズ
- ◆研究開発期間 令和2年度から令和4年度(3年間)
- ◆研究開発予算 総額20百万円(令和2年度10百万円)

2. 研究開発の目標

今後の人々の移動の活性化により、交通事故や、犯罪、ウイルスの感染といったリスクが生じ得る。人や様々なモノの接点を検出するため、多数のイメージセンサを用いたセンサネットワーク基盤を構築し、その有効性を実証するとともに、3次元イメージセンサデータと人、車両の接点のデータを取得する。警察のデータとも連携し精度の検証も行う。将来的には、移動に伴うリスクの検知に有用なセンサデータを安全に複数の自治体間で共有・相互活用可能な情報流通基盤を確立する。

3. 研究開発の成果

研究開発項目1 低レート高精度イメージセンサネットワーク技術

1-1…デバイス-エッジ間のイメージセンサデータ通信制御技術
LiDARで取得された3次元のイメージセンサデータを対象に、機械学習のデータの目利きにより検出精度を維持したままデータ量を削減する手法を設計した。

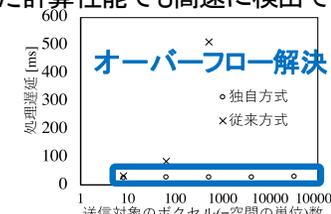
1-2…エッジにおけるイメージセンサデータ高速処理技術
以下の1と2の具体的な手法を設計し、フィジビリティ検証を行い、研究開発目標の達成を確認した。1. イメージセンサデータを領域で分割し、処理の並列化を可能にすることにより、CPUのマルチコアならびにGPU(Graphics Processing Unit)の並列処理性能を最大活用した高速化、2. 並列化に適した機械学習の採用と、さらなる並列化のためのアルゴリズムの改良

研究開発項目1

1-1 LiDARをセンサとして備えたイメージセンサデバイス2台とエッジコンピュータを無線通信で接続する。限られた通信帯域でも、1Mバイト、10フレーム/秒で、オーバーフローせずリアルタイム性の保証が可能であることを数値評価により示した。
1-2 エッジコンピュータでリアルタイムに受信されたイメージセンサのデータを集約し、人や様々なモノの接点をエッジコンピュータの限られた計算性能でも高速に検出できる処理技術の設計を行った。



イメージセンサデータ



研究開発項目2 センサデータをリアルタイム保護するIoTブロックチェーン技術

2-1…リアルタイム性を保証するデータ登録処理技術
オーバーフローを回避するために、3次元イメージセンサデータのフレームを集約する手法を設計した。
2-2…ブロックチェーン上のデータアクセス制御技術
プラットフォームとして、センサデータを扱うのに適していると期待されるIOTA (<https://www.iota.org/>)、BigchainDB (<https://www.bigchaindb.com/>) を検討した。

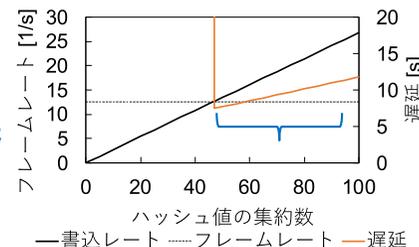
IOTAへの
イメージセンサデータ
のリアルタイム登録



研究開発項目2

2-1 LiDARで取得されたイメージセンサデータの1フレームをブロックチェーンに登録する。オーバーフローせずリアルタイム性の保証が可能であることを示した。
2-2 フィジビリティ検証を行い、LiDARで取得されたイメージセンサデータを、ブロックチェーン上のアクセス権限のある他のノードが参照できるようにするアクセス制御技術を設計した。

オーバーフロー解決



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	標準化提案・採択	プレスリリース 報道	展示会	受賞・表彰
0 (0)	0 (0)	1 (1)	3 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、()内は当該年度の件数です。

トピックス

- ・ ビジネスプロデューサーを交えた社会実装に向けた定例ミーティングを数回実施
 - ・ 京都市・京都府の自治体と連携し、研究実施協力者による実験場所提供に関するミーティングを数回実施
- 次年度実験を開始できるよう準備済

5. 今後の研究開発計画

研究開発項目1: 低レート高精度イメージセンサネットワーク技術

LiDARで取得された3次元のイメージセンサデータを対象に、機械学習のデータの目利きにより検出精度を維持したままデータ量を削減する手法を改良する。LiDARをセンサとして備えたイメージセンサデバイス複数台とエッジコンピュータを無線接続し、数値評価により、限られた通信帯域でも、1Mバイト、30フレーム/秒で、10台のイメージセンサでもオーバーフローせずリアルタイム性を保証する。
 また、手法を改良評価し、実装に必要なパッケージ化に向けた検証を行い、実装に向けた開発を行う。エッジコンピュータでリアルタイムに受信されたイメージセンサのデータを集約し、人や様々なモノの接点をエッジコンピュータの限られた計算性能でも高速に検出できる処理技術の改良と評価を行う。

研究開発項目2: センサデータをリアルタイム保護するIoTブロックチェーン技術

オーバーフローを回避するために3次元イメージデータのフレームを集約する手法を改良する。LiDARで取得されたイメージセンサデータの1フレームをブロックチェーンに登録するのに、フレームレートとして、20フレーム/秒を想定すると50ミリ秒以内に登録ができないとオーバーフローしてしまい、リアルタイム性が実現できない。数値評価により、これをオーバーフローしないよう1フレームあたりの登録時間として数十ミリ秒以内を達成する。
 また、店舗の軒先に設置されたあるLiDARで取得されたイメージセンサデータをブロックチェーン上のアクセス権限のある他のノードによって参照できるようにする技術の設計を行う。前年度より検討しているセンサデータを扱うのに適しているIOTAを活用した手法を改良評価し、実装に必要なパッケージ化に向けた検証を行い、実装に向けた開発により目標を達成する。LiDARで取得されたイメージセンサデータを、ブロックチェーン上のアクセス権限のある他のノードが参照できるようにするアクセス制御技術の改良と評価を行う。

研究開発項目3: 接点を検知するイメージセンサネットワーク基盤の実験

研究開発項目1と2により確立した要素技術が組み込まれ動作可能なイメージセンサネットワークをパッケージとして実装するための仕様整理及び実装を進める。
 また、イメージセンサネットワーク基盤を構築し、当該基盤を用いて京都で実証実験を実施する（6か月間を予定）。複数の自治体間のデータ共有・相互活用を想定して実験を実施する京都3地点で、10台のイメージセンサのネットワーク2つ構成し、それらを30ピアを収容可能なブロックチェーンネットワークで論理接続するシステムを実装する。実験においては、3次元イメージセンサ（LiDAR）でセンシングを行い、取得した点群形式のデータから人と人、人と車両、車両と車両の接点を検知するシナリオを想定し、イメージセンサネットワーク基盤の仕様を示す。