

IoTシステムへの機能追加検証手法

株式会社デンソー
 株式会社デンソー
 株式会社デンソー

片山 諒
 北村 健志
 田中 雄介

IoTシステムにおける問題点

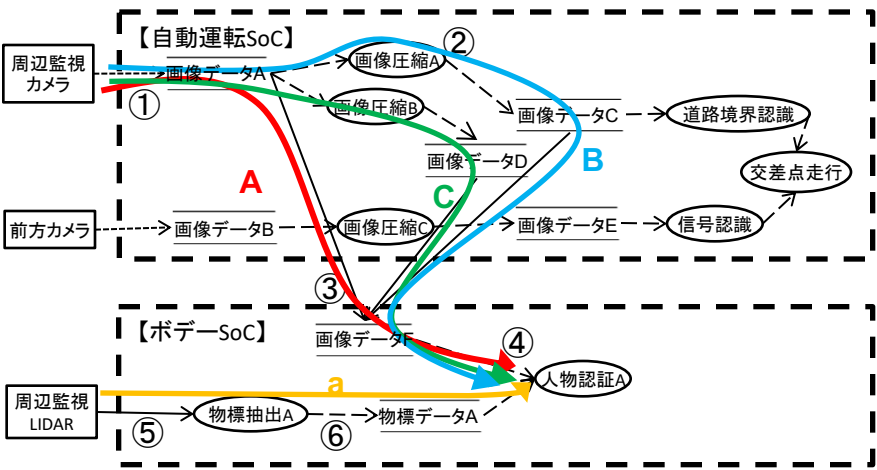
IoTシステム開発では、コストを抑えた価値付加の為に、機能を追加する際に、既にそのシステムに組み込まれているセンサの活用が求められる。しかし、その為には**システム内の複数のセンサ・データの的確な管理**や**共有可能データの効率的な探索**が必要となる。

手法・ツールの適用による解決

データフローダイアグラム(DFD)を拡張し、IoTシステム内に存在するデータの配置とその状態(ex.データの品質)を管理する事で、**データの最適な活用を検証可能なデータモデルを提案**した。
 また、上記のデータモデルにおいて、**最適な機能配置を分析できるアルゴリズムを提案**した。

提案手法

システム内のデータの流れだけでなく、データフロー上の各構成要素の品質・要件・制約条件を表現する方法を定義



分析アルゴリズム:

- 既存の情報源(周辺カメラと周辺監視LIDAR)を使った処理(人物認証A)を新たに追加する場合のデータの入手経路(A・B・C + a)を抽出
- 各々の経路が、追加する処理の制約条件を満たすかを判定

要素	図	要素名	データの品質・要件・制約条件	
			pr_通信速度(Mbps)	pr_処理成功率(%)
データフロー	->	SoC内通信	100000	99.99
	->	Ether_1	500	99.98
	--->	LVDS	2000	99.99

要素	図	要素名	データの品質・要件・制約条件				
			pr_データソース	pr_ピクセル数	pr_データ量(B/pix)	pr_最大物標数	pr_最大検知距離m
データストア		画像データA	周辺監視カメラ	1920×1080	1(モノクロ)	-	-
		画像データC	周辺監視カメラ	1280×720	1(モノクロ)	-	-
		画像データD	周辺監視カメラ	320×240	1(モノクロ)	-	-
		物標データA	周辺監視LIDAR	-	10	256	100

要素	図	要素名	データの品質・要件・制約条件				
			pr_データソース	pr_処理速度(ms)	pr_処理成功率(%)	po_Max_T(ms)	po_Min_ProcessRate(%)
プロセス	○	画像圧縮A	周辺監視カメラ	10ms	99.99	-	-
		画像圧縮B	周辺監視カメラ	10ms	99.99	-	-
		物標抽出A	LIDAR	30ms	99.99	-	-
		人物認証A	カメラand LIDAR	10xDatasize	-	60	99.95

実施例でのアルゴリズム適用結果

各制約条件の判定方法

- 人物認証の要求反応速度・・・人物認証要求から60ms以内
- 人物認証の処理成功率・・・経路上の処理成功率の積算で99.95%以上
- 処理時間は、2つの入力(A-C=①-④とa=④-⑥)のうち、より長い方を採用

ルート	①通信	②圧縮	③通信	④処理	⑤通信	⑥処理	処理時間(ms)	処理成功率	判定
A+a	10	-	40	25	1	30	75	99.98	NG
B+a	10	10	16	10	1	30	46	99.98	OK
C+a	10	10	1.6	1	1	30	32(22.6)	99.98	OK

提案手法を適用することで、経路Aを不適と判定

まとめ・今後の課題

- 提案したデータモデルとアルゴリズムを適用することで機能配置を最適であるか判定することができた
- 今回は単純な加算、乗算で検討できる例を取り扱ったが、複雑な計算を取り扱うように改善することでより多くのIoTシステムに適用できると考える
- 実際のシミュレータで評価するとより実践的になると考える