

実世界認識エンジン活用プラットフォームの提案

白石展久, 有熊威, 山田洋志, 亀井真一郎, 河又恒久

日本電気(株) 情報・メディアプロセッシング研究所

1 はじめに

フィジカルセキュリティサービスや環境負荷削減サービスなど, 実世界の状況を把握して柔軟に対応する必要のある多様なサービスが増加している[1]. そのようなサービスを実現するためには, 多様なデータを収集する各種のセンサと, それらのデータを解析する認識エンジンが必要である. そして, それらの認識エンジンによって生成される多様な解析結果を利用する多様なサービスを低コストで実現するためには, 解析結果を共通的に扱うプラットフォームの導入が必要になる.

本論文では, 解析結果を利用したサービスを低コストで構築する手法として, 多様な解析結果を共通化して扱うことを可能とするプラットフォームを提案する. プラットフォームを実現するための課題とアプローチ, 試作評価については[2]で報告する.

2 現状と課題

現在, 多くのセンサが稼働しており, センサデータを解析するための認識エンジンも数多く開発されている. しかし, 個別のサービスや認識エンジンに応じて作り込むソフトウェア量が多く, また, それらの認識エンジンを利用するためには, 個別の認識エンジンに関する専門知識が必要となり, サービスを開発するためのコストや期間の増大を招いている. このことは, 認識エンジン開発者にとっても, エンジンの利用場面の拡大を困難にしている.

この問題を解決するためには, 認識エンジンの個別性を隠蔽する共通のインターフェース仕様を標準化し, そのインターフェースで扱う解析結果を, サービスや認識エンジンによらず共通に利用するための仕組みを構築することにより, 案件ごとの開発量を削減する必要がある.

解析結果を扱うことのできる標準として, 動画や音声などのメディアのメタデータを記述す

るための MPEG-7 があるが, MPEG-7 はマルチメディアが対象で, センサデータの解析結果全体はカバーせず, 検索などの操作も規定しない. また, RDF データを検索する SPARQL は, RDF の汎用な検索機能を提供する仕様であり解析結果を扱うには効率が悪い. いずれも多様な解析結果を表現し, 操作するには充分ではないため, 我々は, 解析結果を扱うための標準仕様を介して多様な解析結果を共通的に扱うプラットフォームを提案する.

3 課題解決に対する要件

本節では, プラットフォームの機能と, 扱う解析結果の表現形式とに必要な要件を述べる.

【要件 a】認識エンジンの複数 AP での共通利用

認識エンジンのカスタマイズには専門的な知識と多大な工数が必要であり, コスト削減のためには, 認識エンジンになるべく手を加えずに複数のアプリケーション(AP)で利用できることが求められる. 一方で, AP が認識エンジンに求める要件は, サービスによって異なる. たとえば, センサデータの収集タイミングでリアルタイムに解析結果が必要になる場合と, AP の要求があった場合に解析結果が必要になる場合がある. このような AP と認識エンジンのギャップをプラットフォームで吸収する必要がある.

【要件 b】解析結果の複数 AP での再利用

解析結果の再利用性を高めるには, 認識エンジンが出力する解析結果をそのまま使うだけでなく, 複数の解析結果の統合機能や, 必要な解析結果だけを取り出す機能が必要になる. これらの機能を, AP ごとや認識エンジンごとに開発するのは, コストの増大を招くため, これらの機能をプラットフォームで提供することで AP の開発コストを削減できる.

【要件 c】相互参照する解析結果を扱えること

認識エンジンの出力する解析結果には相互参照性がある. たとえば, 解析結果から解析対象のセンサデータへの参照, 解析結果内部での相互参照などがある. また, 複数箇所から同一データを参照する場合もある. したがって, 解析結果はグラフ構造となり, これを扱える必要がある.

[要件 d] 多種多様な解析結果を扱えること

解析結果は画像・音声など多様なメディアより生成され、目的も顔認識、文字認識、温度分布解析など多様である。このような多様な解析結果を利用する多様な AP を低コストで開発するには、解析結果の表現形式を統一し、AP 開発者や認識エンジン開発者間で共有する必要がある。また、解析結果の語彙(データ項目)はドメインに依存し、新たな語彙の出現や変更に対応する拡張性が必要であるため、ドメインに依存する部分と共通部分を分離して扱う仕組みを備える必要がある。これにより、同じドメインの認識エンジンでの解析結果の互換性が保たれ、性能や価格などの要件に応じた認識エンジンを選択することができる。

4 プラットフォームの提案

前節の要件をもとに検討したプラットフォームのアーキテクチャを以下に提案する。

AP と認識エンジンの間に中間層「サービス情報管理」を設け、認識エンジン群と合わせてプラットフォームとする(図 1)。このプラットフォームの導入によって、前節の要件 a, b で挙げたとおり、認識エンジンや解析結果を複数の AP で利用することが可能となる。

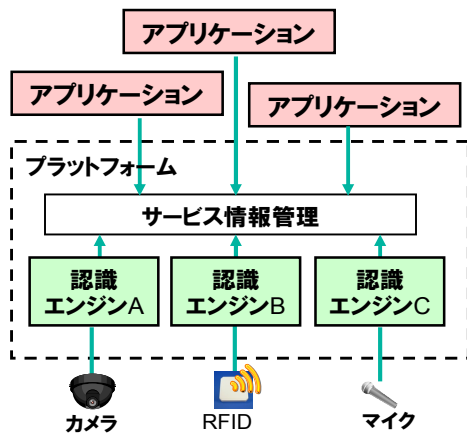


図 1 プラットフォームの構成

サービス情報管理は、認識エンジンの呼び出しと、認識エンジンの出力である解析結果の蓄積や統合、検索を行い、AP および認識エンジンに対して標準化されたインターフェースを提供する。サービス情報管理内部のデータ管理や、提供するインターフェースは要件 c, d を満たす必要がある。

認識エンジンは、標準化されたインターフェースと、ドメインごとの語彙に対応する。それによって、認識エンジンの呼び出し部分の開発

コストを低減し、要件に応じた認識エンジンの入れ替えや選択を可能にする。

本プラットフォームと標準化されたインターフェースの導入により、サービス提供者は、多種多様な解析結果を共通的に利用することが可能になり、新規システム構築やシステム拡張のコストが減り、構築期間も短縮される。また認識エンジンの提供者は、認識エンジンのインターフェースの標準化により、認識エンジンを多数のサービス事業者提供することが容易となり、事業機会が増す。

5 今後の検討課題

今後の課題として以下が挙げられる。

- 本プラットフォームの適用範囲の明確化と拡張: 本論分で提案したプラットフォームが適用できる範囲を明確にし、想定されるサービス要件を勘案し、必要に応じて拡張する。
- インターフェース仕様の改善: 本プラットフォームの試作で得られた知見に基づき、解析結果を共通的に扱うインターフェース仕様を改善し、その標準化を推進する。
- ドメイン依存語彙の策定・管理手法の確立: 3節の要件 d で挙げたドメインに依存した語彙の策定手法や、共有・更新などの管理手法を検討・確立する。
- 効果の検証: 現在、本プラットフォームを試行サービスに適用し評価している。実行速度や大規模データでの性能評価を行い、目標であるコスト削減の有効性を検証する。

6 おわりに

本論文では解析結果を利用するサービスを低コストで構築するプラットフォームを提案し、その要件を述べた。今後、試行サービスへの適用評価を通じ、効果の検証や改善を進める。

謝辞

本活動の一部は、総務省の委託業務「ネットワーク統合制御システム標準化等推進事業(環境負荷低減に資するサービス普及のための中間及び管理プラットフォームインターフェースの標準化)」プロジェクトの成果である。

参考文献

[1] Seunghan Han et al., "Toward contextual forensic retrieval for visual surveillance: Challenges and an architectural approach", WIAMSI, pp201-204 (2009)
 [2] 有熊ほか, "実世界認識エンジン活用プラットフォームの試作", 情報処理学会 73 回全国大会 2C-2