

複合情報源時空間情報アプリケーションプラットフォームへの Context Oriented Programing の適用

平川剛^{†1} 久住憲嗣^{†1} 福田晃^{†1}

キーワード：時空間情報、CoP

1. はじめに

モバイルインターネットの普及とともに、アプリケーションサービスは交通案内サービスや、飲食店の店舗案内サービスといった、時空間情報を伴うものが増えている。サービス提供者は様々な方法で情報を収集してユーザーのニーズに合わせて提示することで時空間情報サービスを実現している。サービスとして提供する情報の専門性が高くなり、規模が大きくなるにつれて、情報の取り扱い可能な事業者は限定される傾向にあり、それに伴って時空間情報サービスは用途特化型のサービスとなりやすい。しかし、一般に人間の行動は、目的に関連する複数の情報源を複合的に判断して行われる。具体的には、行きたいレストランが混んでいたら他のレストランの利用を検討するし、天候が悪ければ自転車ではなく目的地までのバスを利用する。このような人間の行動をサポートするシステムを構築するためには、情報源を組み合わせることでユーザーにあったサービスを提供する必要がある。しかし、このような複合情報源時空間情報システムの開発には以下の困難がある。

- 情報源やサービスごとにサービス提供者が異なり、情報の所有権の取り扱いや、データフォーマットの互換性、情報の意味付け方法等の整理が必要となる
- このようなサービスは、情報源を組み合わせることで新たな情報を見出し、提供する。しかし、ユーザーが必要とする情報源の組み合わせは無限に発生する

これらの課題は従来の開発手法やフレームワークを用いたアプローチでの解決が難しい。

本稿では、複合情報源時空間情報システム開発および構築上の課題を整理し、我々が開発する時空間情報プラットフォームにCoPを適用することで課題の解決を試みる。また、本プラットフォームを用いて実際にキャンパス案内アプリケーションを開発する。

2. 課題

我々は「カタリベクラウド」という複合情報源時空間情報システムを容易に開発可能なプラットフォームを開発している。[1]

従来の時空間情報システムとの違いは、時空間情報を提供

する側も、表示する側も複数にまたがっている点である。我々は「複合情報源」を情報源やサービスごとに情報の管理者が異なるなどの理由で、情報の所有権や、データフォーマットの互換性、情報の意味付け等が異なるようなケースと定義する。ユーザは複合情報源を利用することでより状況に応じ、利便性の高いサービスを楽しむことができる。異なる所有者を持つ複合情報源を用いたアプリケーションの従来手法による実現手段は以下がある。

2.1 データソースごとに表示レイヤを設けて重ねて表示する方法

本手法は OpenLayer を用いて複数のデータソースによる地図情報を重ねて表示するものである。この手法は個々のアプリケーションは独立して開発可能で、重ね合わせも OpenLayer の仕組みを使うことで容易に実現可能である。表示 Layer の切り替え等により、データソースを自由に組み合わせることで表示可能である。

しかし、本手法では、組み合わせ対象のアプリケーションに対して相互作用をもたらし、より利便性のあるサービスを構築することが困難である。

2.2 各情報源からの情報を組み合わせて活用する個別アプリケーションを開発する

本手法では、レストラン情報アプリケーション側で混雑情報サービスの持つ情報を参照し、表示を変更する。このようにデータの組み合わせによるコンテンツ提示が可能であるが、複合情報源のシステムでデータソースを複数利用する場合、開発が必要なアプリケーション数が組み合わせで爆発的に増えるため自由な組み合わせの実現が難しい。

以上より、我々が開発する複合情報源時空間情報アプリケーションプラットフォームで解決したい課題を以下に示す。

- 特定のデータソースで情報を表示している際に、他のデータソースの情報を重畳して表示することを可能にする
- 選択可能なデータソースが複数ある場合、それらを組み合わせたアプリケーション・サービスを実現する際の開発工数を低減する

^{†1} 九州大学
Kyushu University

3. 提案手法

我々は、CoPを用いた複数情報源時空間情報アプリケーションプラットフォームを提案する。本プラットフォームは、特定のアプリケーションが特定情報源に関する情報を表示する際に、別の情報源に由来するコンテキストに応じて表示内容を変更することで、複数情報源の情報を重畳して表示するものである。

複数情報源時空間情報アプリケーションプラットフォームは、以下で構成する。

- 時空間情報サーバ群
- 時空間情報に基づくコンテンツ提供アプリケーション群
- 時空間情報に基づくコンテキスト依存表示レイヤ群
- ベースプラットフォーム

3.1 コンテンツ

ここで、コンテンツとは、特定のサービスのための時空間情報をさす。

具体的にはレストランの位置情報、営業時間、メニュー、口コミなどを指し、時間情報、空間情報、タグ情報、コンテキスト参照 URI で構成する。

3.2 コンテキスト

コンテキストとは上記のサービスを提供する際に、表示を変更したい「状況」と定義する。コンテキストは時空間情報として取り扱い、時間情報、空間情報、タグ情報、コンテキスト参照 URI で構成する。

3.3 コンテンツ提供レイヤ

コンテンツ提供レイヤは、特定の時空間情報サーバから取得した時空間情報コンテンツを地図上に表示し、詳細なコンテンツ情報の表示を行う機能を提供する。

例えばレストラン情報を収集して地図上にプロットし、ユーザがタップすると詳細情報を表示するアプリケーションをコンテンツレイヤで実装することができる。

コンテンツ提供レイヤでは、以下のプラットフォームが定めるアイコンの色・サイズ等の表示属性、キャプション、ポップアップした際の表示情報などの表示属性クラスを使ってコンテンツ情報を表示する

3.4 コンテキスト依存表示レイヤ

コンテキスト依存表示レイヤは、コンテキストに応じて表示中のコンテンツの表示を変更する機能を提供する。

本プラットフォームでは、コンテキスト依存表示レイヤにアイコンの色・サイズ等の表示属性、キャプションの追加・削除、アイコン・キャプションの表示・非表示、ポップアップした際の表示情報の追加・削除等の表示中コンテンツの様々な表示属性クラスの変更を許す。

具体的にはレストラン情報アプリで特定のレストランのコンテンツに対し、当該箇所に混雑しているというコンテキストがある場合にアイコンの色を変えることでユーザに複

合情報を提供することができる。

また、コンテキストに応じてコンテンツの表示非表示を制御することにより、混雑していないレストランのみを表示することもできる。

また、コンテキストに応じてコンテンツの表示内容を変更することも可能とする。

3.5 ベースプラットフォーム

ベースプラットフォームはベースになる地図の表示とそのコントロールの機能を持つ。また、アプリケーションの選択や、コンテキストの選択の機能を有する。

4. 実装

我々は伊都キャンライフというキャンパスライフ支援システムの実装に本プラットフォームを適用した。伊都キャンライフは九州大学のキャンパス案内を目的とする Web アプリケーションで、学内施設の案内や、食堂情報、バス情報、乗り換え案内情報などのアプリケーションを集約した複合情報アプリケーションである。従来本システム並びに各アプリケーションの実装には、OpenLayer と OOP を用いて実現していたが、情報源の組み合わせ問題を解決するために CoP ベースの開発手法を導入した。我々はトライアルとしてキャンパス内の食堂案内アプリケーションを開発し、レストラン情報を表示するコンテンツ提供レイヤと、混雑度に応じてアイコンの色を変え、混雑度合をキャプションに追加表示する混雑度コンテキスト依存表示レイヤ、周辺のイベント情報を用いて、イベント終了時刻が近い時にポップアップに情報を表示するイベントコンテキスト依存表示レイヤ、ユーザの言語設定をコンテキストとしてキャプションの言語を切り替える言語コンテキストレイヤの3種のコンテキスト依存表示レイヤを実装した。

CoPを用いることにより3種のコンテキストレイヤの組み合わせで8種類のアプリケーションを実現可能となり、複合情報源の組み合わせによるアプリケーション開発が可能となった。

5. まとめ

本稿では、複合情報源を対象とする時空間情報システム開発および構築上の課題を整理し、我々が開発する時空間情報プラットフォームにCoPを適用することで課題の解決を試みる。また、本プラットフォームを用いて実際にキャンパス案内アプリケーションを開発した。

参考文献

- [1] HIRAKAWA, Go; NAGATSUJI, Ryoichi; SHIBATA, Yoshitaka. A Collection and delivery method of contents in tourism with location information. In: 2016 19th International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS). IEEE, 2016. p. 393-396.