

Web とユビキタス実環境の 横断的情報サービス開発プラットフォーム

赤星祐平[†] 大島裕明[†] 木俣豊[‡] 田中克己[†]

[†] 京都大学大学院情報学研究科

[‡] 独立行政法人情報通信研究機構

1 はじめに

現在, Web は重要な情報源として活用されており, ユーザは Web 検索サービスなどを利用して情報を収集・集約することで様々な知識を得ることができる. また, 実世界には様々なデバイスが存在するようになり, それらを利用することで様々なデータを収集したり活用したりすることが可能になる. そのため, ユーザが自由に Web と実世界の情報を横断的に利用できるようにすることで, さらに情報利用の幅が広がることになる. 近年では, Yahoo! pipes[1] といった, ユーザが Web 上のサービスを組み合わせてカスタマイズして利用するための仕組みが提供され始めている. また, 実世界を対象として考えると, センサネットワークを対象とした管理システムとして TinyDB[2] などが提案されている. しかし, Web のみならず実世界のデバイスの操作やそこでのデータの利用を対象として, ユーザが簡単かつ自由に組み合わせて横断的に利用できる仕組みは存在していない.

そこで本論文では, 実世界にあるデバイスや Web のサービスや情報を横断的に利用したサービスを開発するためのプラットフォームを提案する. プラットフォームに関係データベースの仕組みを応用することで, SQL によってユーザが自由にサービスの構築を可能にする.

2 プラットフォームの概要

提案するプラットフォームでは, 実世界と Web の横断的サービス開発を実現するために, 関係データベースの仕組みを応用する. これによりユーザは, 実世界に存在するデバイスの操作や Web からの情報取得などを, SQL によって統一的に実現することができる.

関係データベースの仕組みを利用することによって, 次のような利点がある. 関係データベースは本来, 大量のデータをテーブルの形で保持し, SQL で集合的に

管理・操作するものである. 実世界のデバイスを考えた場合, 今後, より大量のデバイスが身の回りに存在して利用できるようになると, 同時に扱うデバイスやデータの量は増大することが予想される. また, すでに大量なコンテンツが Web 上に存在しており, さらに増大することが考えられる. そのため, それらの大量の要素に対して, SQL の持つ集合操作や集約の仕組みは有効であると考えられる. そして, SQL は宣言的プログラミング言語であるため, サービスを構築するために要するコード量が, 一般的に少なくすむ. そのため, サービス開発にかかる手間が少なくなることが期待される. また, ユーザが SQL のコードを書くことによって自由にサービスを開発することが可能になる.

プラットフォームの概要を図 1 に示す. プラットフォームには, 実世界デバイス管理コンポーネントと Web 情報アクセスコンポーネントがあり, それらをブリッジすることで実世界と Web の横断的情報利用を実現する構造を取っている. 双方のコンポーネントを関係データベースの仕組みで操作できるようにすることで, 統一的に SQL によって Web の情報へも実世界のデバイス操作も可能になる.

実世界デバイス管理コンポーネントでは, 機能テーブルとデバイス管理テーブルの 2 種類のテーブルでデバイスの管理・操作を行う. 機能テーブルでは, 機能ごとに 1 つずつテーブルを用意し, 対応する機能の利用を管理し, 機能テーブルにタプルを挿入することで, デバイス上の当該機能の利用を実現する. つまり, 1 タプルが 1 回の機能利用に相当する. デバイス管理テーブルは, 1 つの管理単位に 1 つ用意し, 管理対象となっているデバイスの ID や位置情報などの属性や, デバイスで利用可能な機能を判別するためのデータを保持する. デバイス管理テーブルでは 1 つのタプルが 1 つのデバイスに対応づけられる.

Web 情報アクセスコンポーネントでは, テーブル値関数を利用することで, Web 検索の結果やソーシャルブックマーク数などの情報を Web から取得してテーブルとして扱うことが可能にする. これにより, テーブル値関数の結果に対して SQL を適用することで, Web から得られる情報の集約・操作が可能になる. また, こ

An Information Service Development Platform over the Web and the Real World

Yuhei Akahoshi[†], Hiroaki Ohshima[†], Yutaka Kidawara[‡], and Katsumi Tanaka[†]

[†] Graduate School of Informatics, Kyoto University

[‡] National Institute of Information and Communications Technology

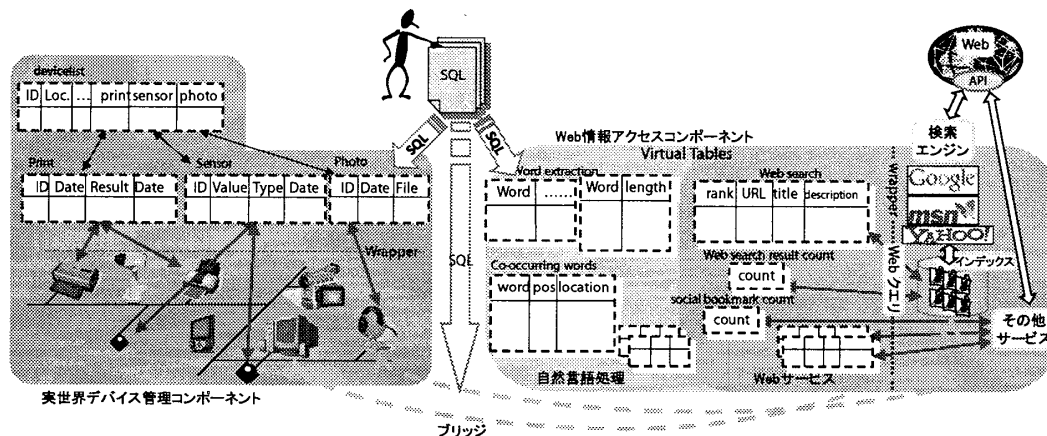


図 1: プラットフォームの概要

のコンポーネントには自然言語処理のための仕組みも用意している。これにより、Web から取得した情報のさらなる処理が可能である。

以上の仕組みにより、SQL のクエリを使うことで双方のコンポーネントに統一的にアクセスして、情報の Web と実世界での横断的な利用が可能になる。そして、トリガやストアドプロシジャを使うことで、より高度な情報の横断的な利用やそのためのサービス開発がユーザにも可能になる。

構築できるサービスの例

プラットフォームでのサービス構築の例を示す。

```
CREATE TRIGGER ON sensor AFTER INSERT AS
BEGIN
DECLARE @tmp TABLE(url NVARCHAR(MAX)),
        @id NVARCHAR(MAX), @dist INT
SELECT @id=ID, @dist = value FROM inserted;
IF @dist < 50
BEGIN
INSERT INTO @tmp SELECT url FROM
WebSearch(' 京都',100)
WHERE url NOT IN (SELECT url FROM cache);
INSERT INTO display (ID,content)
SELECT @id,url FROM @tmp;
INSERT INTO cache(url) SELECT url FROM @tmp;
END
END
```

上記のトリガによって、距離センサ (sensor テーブル) とディスプレイ (display テーブル) と Web 検索サービス (テーブル値関数 WebSearch) を組み合わせて、ユーザが 50cm 以内に近づいた距離センサと同じデバイス上のディスプレイに、「京都」で Web 検索した結果の上位 100 件に初めて現れた Web ページを表示することが可能になる。ユーザはこのトリガを実世界のセンサ機能を司る sensor テーブルに定義することで、このサービスを利用することが可能になる。新たに別のサービスを利用する場合は、同様にしてユーザがトリ

ガやストアドプロシジャを用意し、プラットフォームに定義することで可能である。

3 まとめ

本論文では、関係データベースの仕組みを応用した、実世界デバイスと Web の情報の横断的なサービス開発プラットフォームの提案をした。実世界のデバイスの管理や Web からの情報取得に関係データベースの仕組みを利用することで、SQL を用いてユーザが自由に実世界と Web の横断的な情報利用のためのサービスの開発が可能になる。

謝辞

本研究の一部は、京都大学グローバル COE プログラム「知識循環社会のための情報学教育研究拠点」、文科省研究委託事業「知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア技術基盤の構築」、科研費：計画研究「情報爆発時代に対応するコンテンツ融合と操作環境融合に関する研究」（課題番号 18049041）、計画研究「情報爆発に対応する新 IT 基盤研究支援プラットフォームの構築」（課題番号 18049073）、公募研究「遍在的情報爆発に対応したユビキタスコンテンツ管理基盤技術の研究」（課題番号 19024073）によります。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- [1] Yahoo! pipes <http://pipes.yahoo.com/>
- [2] S.R. Madden, M. J. Franklin, J. M. Hellerstein, W. Hong, "TinyDB: An Acquisitional Query Processing System for Sensor Networks", ACM Transaction of Database Systems, Vol. 30, No.1 pp.122-173, 2005