

Web サービスを用いた最適化システム

01506906 九州工業大学 藤田敏治 FUJITA Toshiharu

1. はじめに

本報告における最適化システムとは、戦略的意思決定支援システム[1]を目指して、その中の最適化手法の実行部として整備中のものである。これは、Web サービスとしてインターネット上に置かれた各種手法の計算プログラムを、Math サービスという統一の枠組みのもとで利用することにより実現させる。

2. Math サービス

Math サービスとは、様々な数理的手法をホームページのようにインターネット上で相互利用するための枠組みとして、現在開発中のものである。具体的には、各種手法を実装した Web サービスとその実行に関する情報を記述した MathSDL (MathServices Description Language) 文書をインターネット上に用意することにより、他の者が専用(あるいは汎用)ブラウザを用いて MathSDL 文書にアクセスし、手法を実行させる、といった仕組みである。ここでの数理的手法に対する「Web サービス+MathSDL 文書」と「専用ブラウザ」の関係は、文字情報に

対する「html 文書」と「Web ブラウザ」の関係に相当する。

Math サービスの概要を図1に示す。Math サービスサーバーは MathSDL 文書の解釈や Web サービスの呼び出し、端末に合わせたやり取り等の役割を果たす。サーバーが、内部的に各端末に合わせた MathSML (MathServices Markup Language) 文書(中間ファイル)を作成し、体裁面を受け持つ XSLT と内部または外部で組み合わせることにより、実際の表示が行われる。なお、専用ブラウザ以外では利用可能な機能に制限が生じる。特に、数式入力用など専用の入出力コンポーネントは、現在専用ブラウザのみへの対応となっている。また、図中の MathADL (Mathematical Algorithm Description Language) とは、数学的アルゴリズムを XML 形式で表現するための言語であり、MathSDL で呼び出し情報を記述することにより、アルゴリズムの解析・実行部を通して、Web サービスと同様に利用することができる。

3. 標準技術との関係

本システムの基本は、XML (eXtensible Markup Language) を中心としたインターネットの標準技術である。Web サービス自身は既に標準として認知されているものであり、MathSDL, MathSML, MathADL はそれぞれ XML のポキャブラリとして設計している。また、MathSDL においてはデータ型の記述に XML Schema のタグを一部採用し、MathSML は XHTML (eXtensible HyperText Markup Language) 統合セットとしての設計が目標、MathADL では数式表現のために MathML (Mathematical Markup Language) を用いている。利用プロトコルも Web サービスと XML が基本なので、http のみであり、インターネット上

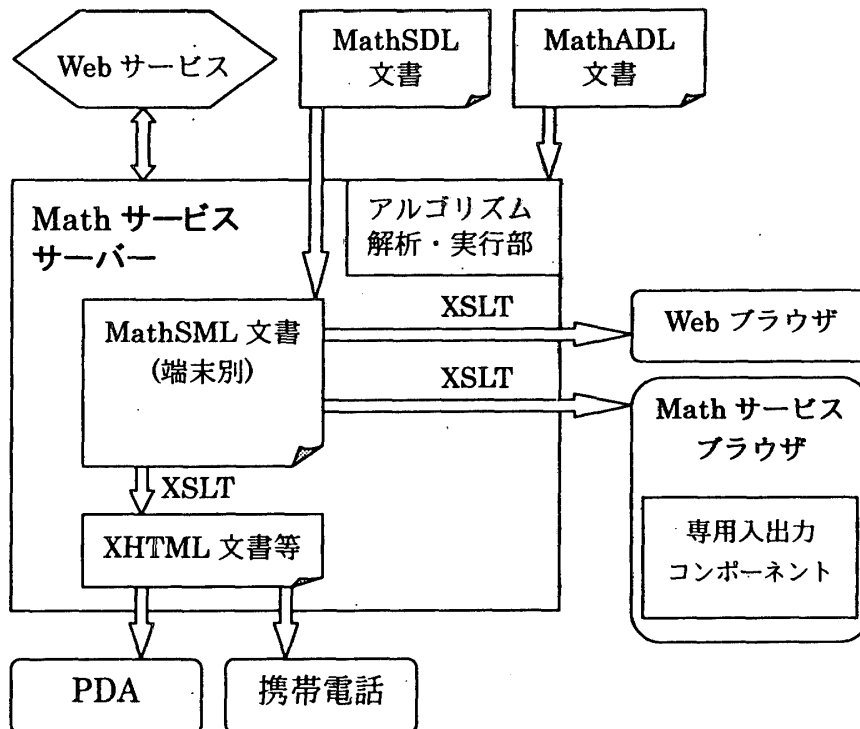


図 1

で、ファイアウォール等に関係なく利用できる。そして、Math サービスサーバーと Math サービスブラウザ以外は、原則としてプラットフォームに依存しない。

4. MathSDL 文書

実際に MathSDL によって、簡単な Math サービスを記述した例をリスト 1 に挙げる。これは、行列式の計算を行う Web サービスを利用するための MathSDL 文書である。MathSDL の基本的な要素と主な属性の意味については以下に述べる。斜体は属性をあらわす。

mathServices MathSDL 文書のルート要素、**typeDefinition** service を子要素としてもつ
typeDefinition オブジェクト型の定義、**simpleType**, **complexType** を子要素としてもつ
service Math サービス本体の定義、**serviceName**, **url**, **method**, **annotation** を子要素としてもつ

type : サービスの種類

namespace : サービスの分類

serviceName Math サービスの名前

url Math サービスを別ファイルに記述した場合にその URL を指定

method Math サービスのメソッド定義、**parameters**, **arguments**, **responses**, **annotation** を子要素としてもつ

name : メソッド名

url : メソッドを実装した Web サービスの URL

parameters パラメータの定義、**element** を子要素としてもつ

arguments, **responses** Math サービスメソッドの引数、および戻り値リスト、**element** を子要素としてもつ

element 引数や戻り値の型情報、**restriction**, **displayOption**, **annotation** を子要素としてもつ

id : 要素の ID (名前)

name : 型を表す名前

restriction **element** に対する制約、子要素として範囲の指定 (**maxInclusive**, **minInclusive**, **maxExclusive**, **minExclusive**) や既定値 (**default**)・列挙値の指定 (**enumeration**) 等をもつ。

annotation 付加情報、**documentation** を子要素としてもつ

documentation 上位要素のラベルや解説

xml:lang : 言語の指定

type : 記述情報のタイプを指定

なお、MathSDL で記述されるものは、単独のメソッドのみにとどまらない。複数メソッドの連携や、メソッド呼び出しを伴う文書の記述も可能な方向に拡張を考えている。

5. おわりに

まだまだ未完成の Math サービスであるが、この枠組みのもとに様々な数理的手法がインターネット上に流通することによって、一般の人々が数理的手法を利用することの敷居を低くすることができればと望む。

参考文献

[1] 藤田敏治, 戦略的意思決定支援システム, オペレーションズ・リサーチ, Vol.43, No.6, 1998, pp.346-351

[2] XML 関連仕様書, The World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/>

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<mathServices xmlns="http://math.comp.kyutech.ac.jp/beta/MathService">
  <typeDefinition>
    <simpleType name="dblSquareMatrix" params="size">
      <restriction base="ArrayOfArrayOfDouble">
        <sync param="length1" target="size" />
        <sync param="length2" target="size" />
      </restriction>
    </simpleType>
  </typeDefinition>
  <service type="method" namespace="General" access="public">
    <serviceName> Determinant </serviceName>
    <method name="Determinant" url="http://localhost/MathSvc/msMatrix.asmx">
      <parameters>
        <element name="dim" type="Int">
          <restriction>
            <default value="3" />
            <minInclusive value="2" />
          </restriction>
        </element>
      </parameters>
      <arguments>
        <element name="m" type="dblSquareMatrix">
          <restriction>
            <sync param="dimention" target="dim" />
          </restriction>
        </element>
      </arguments>
      <responses>
        <element name="DeterminantValue" type="Double">
        </element>
      </responses>
    </method>
  </service>
</mathServices>
```

リスト 1