

Webサービス型スーパーコンピューティングサービスの構築

北海道大学 *長尾 光悦 NAGAO Mitsuyoshi
北海道大学 嘉数 侑昇 KAKAZU Yukinori

1 はじめに

近年、次世代のインターネットを支える基盤技術として Web サービスが注目されている。Web サービスは、SOAP(Simple Object Access Protocol) や UDDI(Universal Description, Discovery and Integration) といったテクノロジーに基づき、インターネット経由でアプリケーションを利用可能とするものである [1]。

本稿では、Web サービス型スーパーコンピューティングサービスを提案する。大型計算機センターにおけるスーパーコンピュータに基づく計算サービスを Web サービスとして提供することによって、簡便に利用可能な計算サービスを実現することが可能となるだけでなく、スーパーコンピュータに基づく処理を取り入れた新たなアプリケーションやサービスが実現可能となる。更に、動作検証実験に基づき提案サービスの有効性を検証する。

2 Web サービスと OpenSOAP

Web サービスは、クロスプラットフォームにおいてインターネット経由でアプリケーションを利用可能とするフレームワークである。この Web サービスは SOAP 技術を利用することによって実現される。SOAP は、任意のデータ構造の記述が可能な XML に基づくメッセージを HTTP によって送受信することでデータ交換を実現するものであり、現在、W3C(World Wide Web Consortium) からその仕様が提案されている。

SOAP は応用性の高い規格であるが、RPC 向けの基本的な仕様のみが規定されているものである。しかしながら、実用的な Web サービスを実現するためには中間ノードでのメッセージ改竄・なりすまし等に代表されるセキュリティリスクからシステムを保護するためのセキュリティ機能や非同期通信機能といった現在の SOAP 仕様において規定されていない機能が必要不可欠である。これら SOAP では規定されていない機能を補完し、実用的な Web サービスの実現を意図し開発されたミ

ドルウェアが OpenSOAP である [2]。OpenSOAP は、複数 OS・複数言語・多国語のサポート、モバイルプラットフォームへの対応、セキュリティ機能、非同期通信機能、ノード間メッセージ転送機能、トランザクション処理などの機能を有する。

3 Web サービス型スーパーコンピューティングサービス

本稿では、OpenSOAP に基づく Web サービス型スーパーコンピューティングサービスを提案する。図 1 に提案サービスの構成を示す。図に示されるように、提案サービスは、ライブラリサービス及びプログラムサービスの二種類のサービスから構成される。また、これら二つのサービスを管理する OpenSOAP サーバ、及び、各サービスの挙動を規定する SSML ドキュメントが含まれる。以下、各サービスの詳細について述べる。

1. **ライブラリサービス:** 大型計算機センターは多種多様な数値計算ライブラリを有している。これらライブラリを SOAP メッセージの送受信に基づき使用可能とする。ライブラリサービスを利用する際には、使用するライブラリ名、各ライブラリにおいて必要とされるパラメータ群を SOAP メッセージとして送信する。
2. **プログラムサービス:** 大型計算機センターでは、ライブラリの利用の以外に、利用者自身が作成したプログラムに基づき処理を行う利用形態が多い。このことから、自作したプログラムを SR8000 において実行可能とするプログラムサービスの構築を行う。本研究におけるプログラムサービスでは、C 言語によって記述されたプログラムを SR8000 で実行可能とする。プログラムサービスを利用する際には、センターにおけるユーザアカウント、パスワード、使用するノード数、キュータイプ、ファイル名、プログラムの実行終了を知らせるためのメールアドレスの情報を SOAP メッセージとして送信する。また、プログラムサー

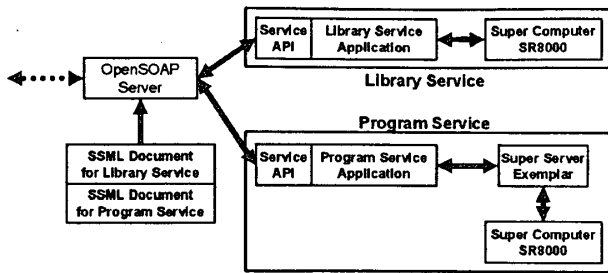


図 1: サービス構成

ビスにおいては、SR8000を利用する際に必要であると考えられる、SR8000のノード利用状態、プロセス状態、課金情報を確認するための付加サービスを実現する。これら付加サービスを利用するためには、ユーザアカウント及びパスワードをSOAPメッセージとして送信する。

4 検証実験

提案するスーパーコンピューティング環境の有効性を検証するために、実験環境を構築し、動作検証を行った。図2にプログラムサービスにおける付加サービスであるSR8000ノード利用状況確認サービスを利用する際のメッセージ例を示す。このサービスを利用する場合には、センターにおいて取得しているユーザアカウント及びパスワード情報を送信する必要がある。SOAP仕様ではメッセージは可読情報として送信されるが、これらの情報を可読情報として送信することはセキュリティ上問題がある。したがって、本研究では、OpenSOAPが有するセキュリティ機能によってメッセージを暗号化し、更に、メッセージ送信者を証明するための電子署名を付加したメッセージを送信することによってサービスを利用するものとした。実験結果から、SOAPメッセージの送受信のみよって大型計算機センターの計算サービスを利用可能であることが確認された。

5 おわりに

本稿では、Webサービス型スーパーコンピューティングサービスを提案した。更に、提案サービスを構築し実験に基づき有効性を検証した。実験結果からSOAPメッセージの送受信に基づき大型計算機センターにおける計算サービスを利用可能であることが確認された。

[Request Message]

```
<SOAP-ENV:Body>
  <m:GetStatus xmlns:m="http://services.opensoap.jp/samples/ProgramSec/">
    <user xmlns:s="http://security.opensoap.jp/1.0/" s:encrypt="True">p16576</user>
    <password xmlns:s="http://security.opensoap.jp/1.0/"
      s:encrypt="True">mn4826</password>
  </m:GetStatus>
</SOAP-ENV:Body>
```

↓ Encrypted message

```
<user xmlns:s="http://security.opensoap.jp/1.0/" s:encrypt="True">
hxV2SMpMgzNtr/Bb+R1N4eOC8Rba3FDWqGqGaGXeRIUU/B/+EfJzOaNSQJN0+eJRM
ynBtJAlEv7y2zSBPUcDdyWzZ9VYMHV/DkQXZK6gSOIFI+9Jnq6YrDTKsDNuJ2B0
3YHNjUdayeB4qGwK8LwhWWrJkQhY/RaIcMPJYM=</user>
<password xmlns:s="http://security.opensoap.jp/1.0/" s:encrypt="True">
KXQgGLIa2uCFc0pkODDF+hnwYEGBCFPBpBA4yKDVnmwMm6E7dCqEBFKwL
UfWf4ASq4JWFuEaGfTWE9EeQWwQeGv9Zl7P8sp2nNu+hbaoGmKjNRg02BdM10u
xUk3V9x4UBZCtBilpvdQOhH2IV14gwUDGcPv5cL4MwG3MI=</password>
```

+ Signature

```
<SOAP-SEC:Signature xmlns:SOAP-SEC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/security/2000-12" actor="some-URI"
mustUnderstand="1"><ds:Signature
xmlns:ds="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#"><SignedInfo><CanonicalizationMethod
Algorithm="http://www.w3.org/TR/2000/CR-xm1-cl4n-20001026/"><SignatureMethod
Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#rsa-sha1"/><Reference
URI="#Body"/><Transforms><Transform Algorithm="http://www.w3.org/TR/2000/CR-
xm1-cl4n-20001026/"></Transform></DigestMethod
Algorithm="http://www.w3.org/2000/09/xmldsig#sha1"/><DigestValue>44mXChJD0Y45
StmEhD+AhghNn0=</DigestValue></Reference></SignedInfo><SignatureValue>Eo99X
sSzuWIZJ3HuE4JR+EhprIXI8BYfJ5mcMVVbQZgYWLBa8OuHgzfAqh7+mmOr65XtU
hQTf4ASq4JWFuEaGfTWE9EeQWwQeGv9Zl7P8sp2nNu+hbaoGmKjNRg02BdM10u
xUk3V9x4UBZCtBilpvdQOhH2IV14gwUDGcPv5cL4MwG3MI=</SignatureValue></SOA
P-SEC:Signature>
```

[Response Message]

```
<SOAP-ENV:Body>
  <m:GetStatusResponse xmlns:m="http://services.opensoap.jp/samples/ProgramSec/">
    <statusInfo xmlns:s="http://security.opensoap.jp/1.0/" s:encrypt="True">
      wmf+ACTwCGkMaLL7CLk8RCrCzhrYSGeBPQn7zMcAykgE9zkQ4SNShoa6wxEmO9LKE
      VrTXEXOkuxNmP5iAolLgPB6koHSTbvEjw45WqarEhDud6DvV5JMYy5zUbPrhN6q/cR90YB
      XZdNPAQ4fs+yu4GQr3V6QezsqYydsPnwJoHbCtaP7A6GrqVtwaH2zOzVz2C3PrYrIH0Ooq
      ww5m5sDWMGlaorrtacrbr+RBH9/nUV/SR4Lc/XD/YA9KQMBKLSNGHMSdHEAa2i0X0Lk7v
      B5RT5y20USRAH2TAWpD1aSTaANBRkMy4ZSgWp8VzPv7iUH11z3w==
    </statusInfo>
  </m:GetStatusResponse>
</SOAP-ENV:Body>
```

↓ Decrypted message

NAME	ID	ATTR	TNODES USED	USED%	USERS	USERSLIM	NGCNT
SPARA	20	exv	22	9	40	3	16
LPARA	30	exv	8	2	25	2	8
YPARA	40	exv	30	0	0	0	8

図 2: メッセージ例

しかしながら、実運用という点からユーザ管理、課金管理、ジョブ管理などの問題が解決されなければならない。これらは今後の課題である。

参考文献

- [1] World Wide Web Consortium (W3C): "SOAP Version 1.2 Working Draft", <http://www.w3.org/> (2001).
- [2] 奥野 拓, 中島 潤, 嘉数 侑昇: "Web サービス開発用ミドルウェア OpenSOAP の概要", 情報処理北海道シンポジウム 2002 講演論文集, pp.1-3 (2002).