

類似度に基づく SOAP マルチキャストを用いた プログラム自動採点

梶田 雅之[†] 森山 真光[†]
[†] 近畿大学理工学部情報学科

1. はじめに

複数の言語に対応するプログラム自動採点サービスがあり、通信に SOAP を用いる予定である[1]. SOAP は XML ベースの protocols であり、通信量を軽減する手法として類似度に基づく SOAP マルチキャストプロトコル (以下 SMP^{*})がある[2]. しかし、SMP はシミュレータ上でのみ評価されており、汎用的な protocols では実装されていない. そこで、本研究では HTTP バインディングにより実装を行う. 本稿ではメッセージの類似度計算を行い、処理時間の計測について述べる.

2. 研究内容

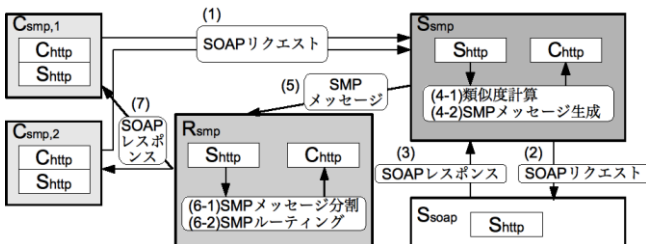


図 1. HTTP にバインドした SMP の例

SMP を HTTP にバインドする手法を提案する. 図 1 に HTTP にバインドした SMP の例を示す. Cp, Sp, Rp はそれぞれ protocol p のクライアント, サーバ, ルータを示す. クライアントが Csmpp に SOAP リクエストを送る(図 1(1)). Ssmpp が Ssoap に SOAP リクエストを送信し, Ssoap が Ssmpp に SOAP レスポンスを送信する(図 1(2), (3)). Ssmpp は複数の SOAP レスポンスを受信すると, それらの類似度を計算する(図 1(4-1)). 類似度は 0 以上 1 以下の値で表され, 1 に近いほど比較するメッセージが類似

Algorithm 1 SMP Routing over HTTP

```

 $R_{smp} \leftarrow \emptyset$  //  $C_{smp}(m)$ : set of clients encoded in message  $m$ 
for  $C_{smp} \in C_{smp}(m)$  do
   $r_{smp} \leftarrow \text{next\_hop}(C_{smp})$  //  $r_{smp}$ : next hop router for  $C_{smp}$ 
  //  $C_{smp,r}$ : set of clients that have the next hop router as  $r_{smp}$ 
   $C_{smp,r} \leftarrow C_{smp,r} \cup C_{smp}$ 
  if  $r_{smp} \notin R_{smp}$  then
     $R_{smp} \leftarrow R_{smp} \cup r$ 
  end if
end for //  $m_r$ : message to be forwarded to  $r_{smp}$ 
for  $r_{smp} \in R_{smp}$  do
   $m_r \leftarrow \text{Message\_Splitting}(m, r_{smp}, C_{smp,r})$ 
  Send out  $m_r$  to its next hop router
end for

```

していることを示す. 類似度がある一定の閾値以上(文献[2]では 0.7 以上)であった場合は SMP メッセージを生成し, Rsmpp に SMP メッセージを送信する(図 1(4-2), (5)). Rsmpp は SMP サーバから受信した SMP メッセージを分割する処理を行い, 次のルータへ SMP メッセージを送信する(図 1(6-1), (2)). 最終的に全てのクライアントに SOAP レスポンスを送信する(図 1(7)). Algorithm 1 に図 1(6-2)の SMP ルーティングのアルゴリズムを示す.

3. 結果・考察

図 1(4-1)で示した SOAP メッセージの類似度計算を行う. プログラムの採点に成功, 失敗したメッセージそれぞれ 20 個を用い, 処理時間の比較を行った. 図 2 に類似度計算を行ったときの処理時間を示す. 類似度は成功が平均 0.6, 失敗が平均 0.5 であった. 採点に失敗したメッセージは成功したメッセージに比べ, 処理時間が 181%増加している. これは採点に失敗したメッセージの類似度が 0.1 低いためであると考えられる.

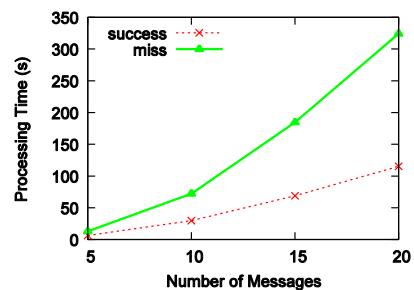


図 2. 類似度計算の処理時間

4. むすび

SOAP の通信量の軽減を行う SMP を汎用的な protocols で実装することを目的として, メッセージの類似度計算を行った. 採点に成功したメッセージに比べ, 失敗したメッセージは処理時間が 181%増加した.

謝辞

本研究は JSPS 科研費 25330426 の助成を受けたものである.

参考文献

- [1] Charlie D, et al. : "An Automated Learning System for Java Programming", *IEEE Trans. Education*, pp.10-17, 2004.
- [2] Khoi Anh Phan et al., "Similarity-Based SOAP Multicast Protocol to Reduce Bandwidth and Latency in Web Services," *IEEE Trans. Services Computing*, vol. 1, no. 2, pp.88-103, 2008.

*1 Similarity-Based SOAP Multicast Protocol