

複数の言語に対応するプログラム自動採点サービスにおける XML メッセージのアグリゲーション

帯刀 洋太[†] 森山 真光[†]
[†] 近畿大学理工学部情報学科

1. はじめに

Java や Ruby 等といった複数の言語に対応するプログラム自動採点サービス(自動採点サービス)がある。この自動採点サービスでは通信に XML を使用する。しかし、XML はメッセージの冗長性に起因する通信量の増加が問題となっている。XML の通信量を軽減するため、我々は複数メッセージの冗長性を排除し1つのバイナリ形式メッセージにまとめるアグリゲーション(バイナリアグリゲーション)[1]を提案した。本研究では自動採点サービスにおける通信量の軽減を目的としたバイナリアグリゲーションを適用し有用性を示す。

2. 研究内容

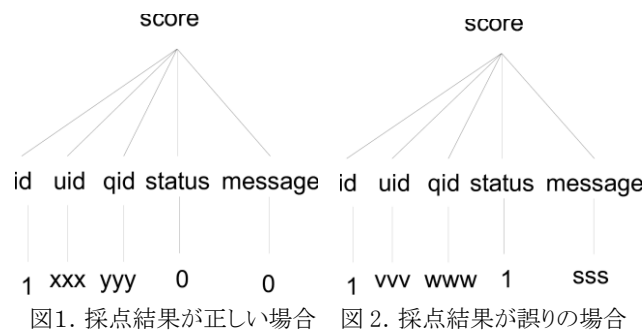


図 1, 図 2 に自動採点サービスで使用される XML メッセージを示す。図 1 は解答が正しい場合、図 2 は解答が誤りの場合を表す。XML メッセージはルートが採点結果の情報である score でその子要素に id, uid, qid, status, message の 5 つの要素を付けた構造からなる。Id は提出物の識別子, uid はユーザ名, qid は問題名, status は問題の正誤, message は解答が誤りの場合のメッセージをそれぞれ表す。

```
00000000 00 00 00 0e 00 04 00 00 00 18 00 0d 73 63 6f 72 |.....scor|
00000010 65 52 65 73 70 6f 6e 73 65 00 00 57 36 36 f7 26 |eResponse..W66.&
00000020 51 00 02 69 64 20 00 37 56 96 43 00 03 71 69 64 |Q..id .7V.C..qid
00000030 40 00 67 37 46 17 47 57 35 00 07 6d 65 73 73 61 |@.g7F.GW5..messa
00000040 67 65 60 00 13 17 00 03 78 78 78 80 00 37 97 97 |ge'.....xxx..7..
00000050 99 00 01 30 a0 00 37 67 67 6b 00 03 77 77 77 c0 |...0..7gk..www..
00000060 00 37 37 3d 84 44 32 16 d7 c6 75 a8 44 43 21 |.777=.D2...u.DC|
00000070 6d 7d fd fd |m]..|
00000074
```

図 3. バイナリ形式のアグリゲーション

図 3 にバイナリ形式のアグリゲーションを示す。バイナリ形式のアグリゲーションは文献[1]と同じ形式であり、ヘッダと符号表、メッセージコードの 3 つから構成される。ヘッダは符号表の長さ固定長符号の長さ、メッセージコードの長さの 3 つを格納している。

3. 結果・考察

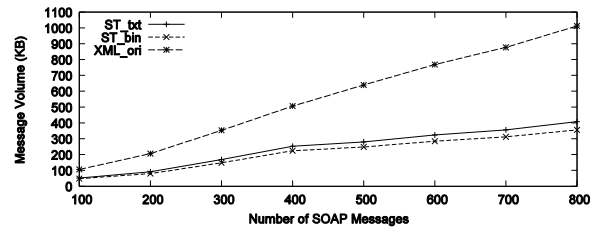


図 3. メッセージ量

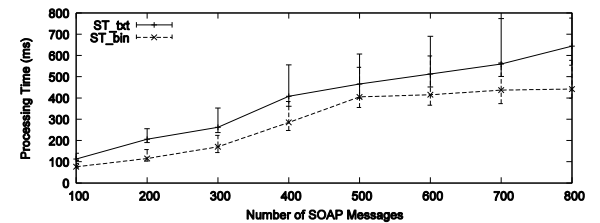


図 4. 生成時間

図 3, 図 4 に自動採点サービスで使用される 100 から 800 個の XML メッセージのアグリゲーションのメッセージ量と生成時間を示す。グラフはバイナリアグリゲーションの手法(ST_bin)と文献[2]の手法(ST_txt), アグリゲーション前の XML メッセージ (XML_ori) の 3 つを比較する。メッセージ量は XML_ori より ST_txt と ST_bin でメッセージ数が 800 個の時にそれぞれ 60%, 65% の圧縮率を示し ST_txt より ST_bin の方が 13% 高く圧縮された。生成時間はメッセージ数が 800 個の時に、ST_txt より ST_bin の方が 31% 高速であった。

4. まとめ

自動採点サービスで使用される XML の通信量の軽減を目的としたバイナリアグリゲーションの提案を行った。バイナリアグリゲーションのメッセージ量はアグリゲーション前より 65% となり有効性を示した。

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] 帯刀洋太 森山真光, “SOAP メッセージに対するアグリゲーションの実装と評価,” 経営情報通信学会 関西支部 学生大会, 2016 年 3 月 12 日。
 [2] D. Al-Shammary et al., “Redundancy-aware SOAP messages compression and aggregation for enhanced performance,” JNCA, vol. 35, no. 1, pp. 365–381, 2011.