

# 異常データ発生時のクライアント端末模擬方式の検討

三宅 信之<sup>†</sup> 鶴 薫<sup>†</sup>

<sup>†</sup>三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

## 1. はじめに

近年、リアルタイムでの情報収集と利用を目的に、オンライン化された多数のセンサ付きの小型端末から様々な観測データを収集するシステムが増えている。これらのシステムは大規模なものになると数万台の端末からデータを収集するものも存在する。

ここで、システムの性能確保を考えた時、試験環境において実環境に近い負荷をかけるために、データ収集サーバは実環境と同等数の端末と通信を行うことが望ましい。

そのため我々はこれまでに多数の端末負荷を生成する方式を検討してきた[1][2]。この方式はサーバが正常に動いている場合は問題ない。しかしながら、端末に搭載されているクライアントアプリケーション(以下、クライアント)の詳細な仕様が非公開の場合、サーバから異常なデータを受信した際のクライアントの動作が分からず、模擬ができないという問題が存在する。

そこで本稿ではシミュレータとクライアントを同時に動作させ、サーバが異常動作をした際に、クライアントの動作を学習し、模擬に使用する方式を検討する。

## 2. 対象システム

今回対象とするシステムを図 1に示す。多数のデータ収集端末が常時接続型の TCP/IP 上のオープンなプロトコルを使用して、定期的にデータ収集サーバにデータを送信する。

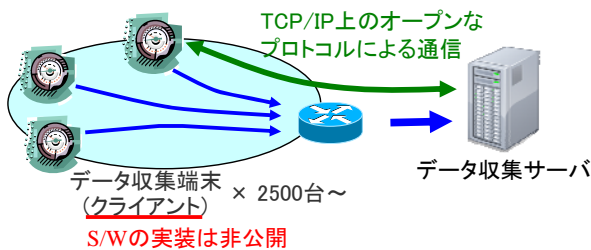


図 1 対象とするシステム

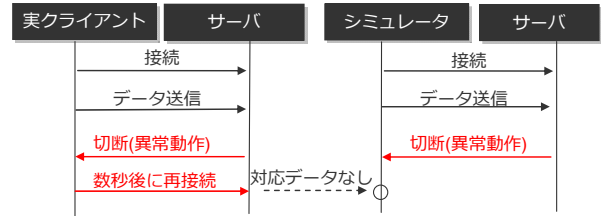


図 2 クライアント模擬ができない場合

ここで、クライアントの詳細な仕様は公開されていない。またサーバは一時的な負荷により異常動作(クライアントを切断する、無応答等)を行うことがあるが、再送等のエラー処理が行われ、すべてのデータを収集できれば問題としない。

このシステムのサーバの試験を行うために、多数のクライアントを模擬するシミュレータを考える。

## 3. 従来手法と課題

多数のクライアントを模擬する方式として、少数のクライアントとサーバの通信を行い、送受信パターンを学習し、クライアント固有の情報のみを書き換えて複製するという方式が考えられる。

この方式では学習を少数のクライアントで行うためサーバ負荷が試験時より小さい。そのためサーバに負荷がかからず、サーバ異常動作発生時のクライアント動作の学習が難しい(図 2)。

今回の試験対象のように一時的な異常動作があってもよい場合、シミュレータはクライアントと同様にサーバの異常動作への対応を行わなければならない、そのために異常動作時の学習する必要がある。

## 4. 提案手法

我々はシミュレータを次のように動作させることで、異常動作時の学習を行う。

- ・クライアントとシミュレータを同時に動作させる。シミュレータは学習した送受信パターンを使用し、多数のクライアントを模擬する。
- ・未学習データが送付された場合は、セッション情報を書き換えてクライアント側に送信する。その際、シミュレータはクライアントのデータ送受信パターンを学習する。

以降にその詳細を述べる。

A study of Clients Simulation Method occurring abnormal data

Nobuyuki Miyake<sup>†</sup>, Kaoru Tsuru<sup>†</sup>

<sup>†</sup>Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corp.

### 4.1. 全体構成

提案手法の全体構成と動作概要が図 3である。

図 3において、クライアント模擬はシミュレータ内でクライアントと同等のデータ送受信を行う箇所である。セッション管理は、内部にテーブルを持ち、クライアント(実クライアント・クライアント模擬)・データ収集サーバ間のセッション情報を管理している。データ解析・書換ではクライアント・サーバ間のデータ送受信パターンと各クライアントの状態を監視し、これまでに学習していない送受信パターンがあれば、サーバからのデータをクライアントのセッション情報に合わせて書き換える。その際に送受信パターンの学習を行う。送信タイミング制御は、クライアントの通信を監視し、シミュレータとクライアントのデータ送信タイミングを合わせる。

動作として、最初にクライアントがサーバに対して通常のデータ送信を行う。それに合わせてクライアント模擬がデータ送信を行う。この際、クライアントからの送信データとサーバからの応答データとの対応が既に学習済みであれば、その応答データと、シミュレータ内部のセッション管理情報をクライアント模擬のセッションに送信するよう書換える。未学習の応答データが送信された場合、その応答データとセッション管理情報をクライアントのセッションに送信できるように書換える。その際のデータ送受信パターンを学習する。

サーバに負荷がかかり、未応答が発生した場合、クライアントは応答を受信できないことになる。この時クライアントはデータの再送等を行うことが考えられる。この際はサーバの無応答時間と、その後の送受信パターンの学習を行う。

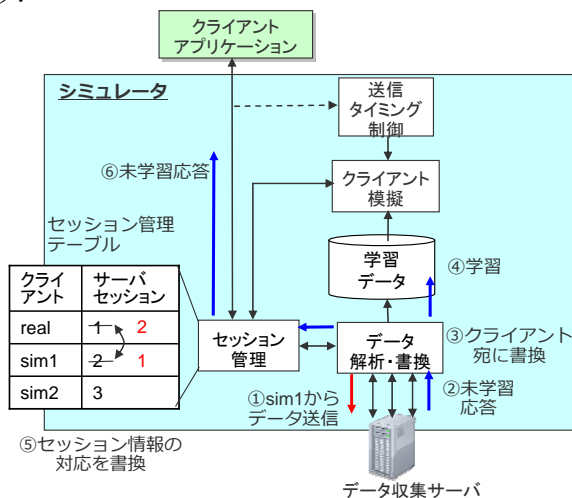


図 3 全体構成と動作概要

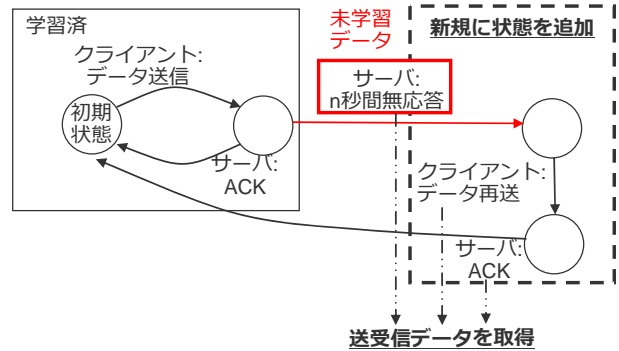


図 4 送受信パターン学習

### 4.2. 送受信パターンの学習

送受信パターンの学習法について述べる。

送受信パターンは送受信データ・時間をトリガとした状態遷移として表される。学習時は内容に応じてトリガと状態を追加していく。

図 4は未学習データ(n 秒間無応答)があった場合に新規に送受信パターンを学習する例である。

この例では n 秒間の応答がなく、クライアントがデータを再送する。データ再送があった際、何秒間待ったかを計算し、時間をトリガに遷移する状態を追加する。その後のクライアント・サーバ間の送受信データを取得し、それに対応する状態遷移を追加していく。途中でクライアントが定期データ送信を行った場合は、送信する直前が初期状態と判断する。クライアント模擬はこの状態遷移に従って動作する。

なお、この学習法はクライアントの状態とクライアント模擬の状態が一致していない時には使用することができない。この場合、学習したデータを使用してサーバを模擬し、クライアントをその状態まで遷移させる事で、次のクライアントの動作を学習することができる。

## 5. おわりに

本稿ではクライアントの詳細な実装が非公開である場合でも、シミュレータとクライアントを同時に動作させ、サーバが異常動作をした際に、クライアントがどのような動作をするかを取得し、模擬に使用する方式を検討した。

今後は評価用のシステムに適用し、方式の有効性について検討を行なっていく。

### 参考文献

- [1] 永嶋他, ” 情報システム検証ツールにおける多端末模擬方式の検討”, 2010 信学ソ大, B-7-71
- [2] 三宅他, ” 大規模端末負荷生成方式の検討”, 2012 信学総大, B-7-40