

サステナブルサービスを構築するためのフレームワーク

石川 宗寿¹ 池嶋 俊¹ 阿部 洋丈² 加藤 和彦^{1,2}

1. はじめに

インターネット上で実現されているサービスは、様々な原因でそのサービスが提供できない状態に陥る。特に、災害などでのサーバマシンへの物理的損害によるサービス停止状態では、復旧までに長い時間を要する場合や、サーバのデータが完全に消失して、復旧が不可能になるという、大規模障害に至る可能性がある。また、サーバ自体がサービス提供な場合でも、インターネットの接続障害が起これば、多くのクライアントがサービスを利用できない状態という、大規模障害になりうる。

ここでは、上記のような大規模障害が起きても、提供の持続が可能(サステナブル)なサービスの実現をするためのフレームワークを提案する。本方式では、サーバのみでなくクライアントもフレームワークの中に組み込むことで、その上で動くサーバアプリケーションの柔軟性や、データの信頼性をできる限り保ったまま、少ないコストでサステナブルなサービスを実現することを目標としている。

2. 関連研究

従来の研究で用いられている、障害に対応する手法の多くは、サーバを複製することで、サービスの冗長性をを持たせるというものである。そして、障害が発生したときには、複製されたサーバがサービスを提供することで、サステナブルなサービスを実現している。

[1]では、メインシステムと同等の能力を持つバックアップシステムを、物理的・ネットワーク的に離れた場所に設置する。そして、メインシステムに行う処理を、バックアップシステムにも行うことで、バックアップシステムがサーバの複製となる。この手法では、サーバの完全な複製を高い信頼度で保つことができる。しかしその一方で、バックアップシステムの為のコンピュータやネットワーク、それをメンテ

ナンスするための人員といった、大きなコストがかかるという問題がある。

[2]では、サーバプログラムを仮想計算機上で実行する。そして、その仮想計算機の実行状態を、ネットワークを介して多数の計算機に保存しておくことで、サーバを複製する。この手法では、少ないコスト・変更で、既存のサービスをサステナブルにすることができる。しかし、最後に実行状態を配布してから、障害が起こるまでのデータが失われる問題や、複数のサーバが立ち上がったときのサーバ間における一貫性の問題がある。

3. 提案フレームワーク

ここで提案するフレームワークは、[2]と同様にあるサーバが持つデータを、他のサーバに配布することで、サステナブルサービスを実現しようというものである。[2]では既存のサービスを、小さな変更を加えることでサステナブルにしている。一方で本提案は、サステナブルサービスを一から作りこむことを想定している。

また、従来研究における手法は、サーバの冗長性を高めるのみで完結している。ここで提案するフレームワークは、サーバの他にクライアントマシンも

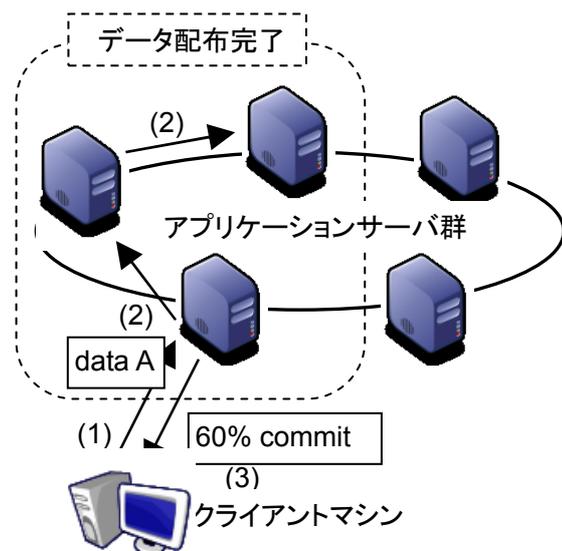


図1 Fuzzy Commit

1 筑波大学大学院 システム情報工学研究科
University of Tsukuba.

2 独立行政法人 科学技術振興機構
Japan Science & Technology Agency.

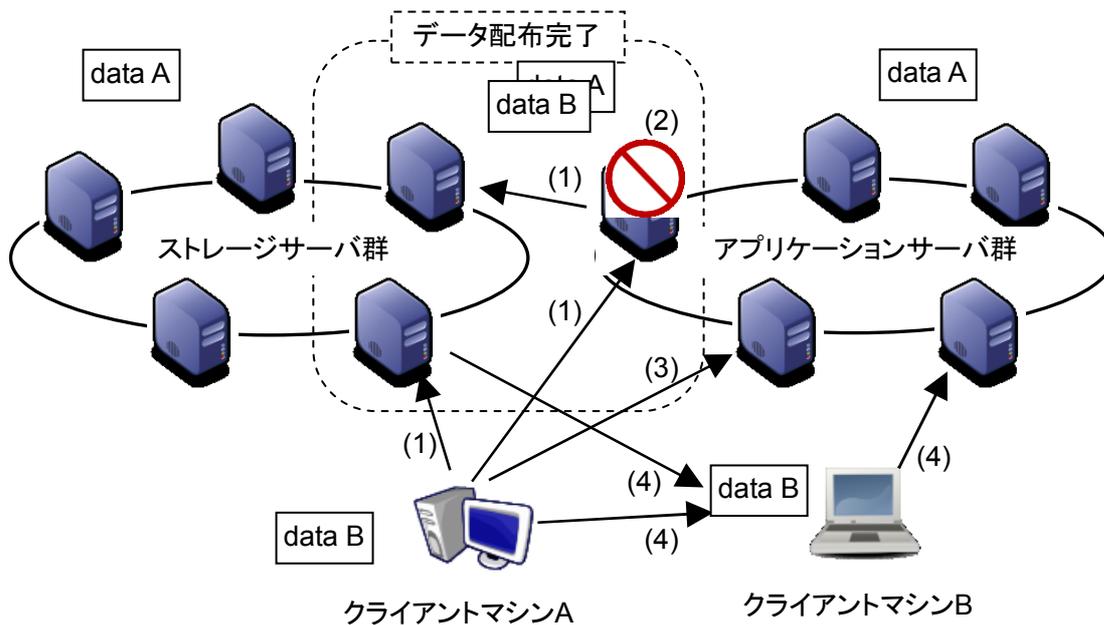


図2 Client Side Commit

範囲の対象とする。

これらの特徴を用いた、データの消失や一貫性の問題の解決手法を以下に述べる。

3.1 Fuzzy Commit

Fuzzy Commit は、データの消失する可能性や、一貫性が保っている指標を示すことで、その問題を個々のサーバに任せるといったものである。まず、クライアントがサーバに対して操作を行った場合(図1の1)、そのデータを他のサーバ群に配布する(2)。そして、データ配布の状況によって、操作が完了したとして信頼できるかをサーバが判断し、その結果をクライアントに返す(3)。このようにすることで、サービスに見合った信頼性を保つことができる。

3.2 Client Side Commit

Client Side Commit では、配布前のデータをクライアントや、別の種類のサーバ群を用いて保存しておくことで、障害の際のデータ消失の可能性を減らそうというものである。まず、クライアントがサーバに対して操作を行った場合、配布が完了するまでの間、クライアント自身や別の種類のサーバ群にそのデータを保存しておく(図2の1)、そして、データ配布が完了する前に、サーバ障害が発生した場合(2)、別のサーバが立ち上がる。ここで消失した

データは、クライアントや他のサーバ群から収集する(3)。そして、他のクライアントが消失したデータを必要とした場合には、そのデータを持っているサーバやクライアントから収集することで、消失したデータを補完する(4)。そして、そのデータがサーバ群内で十分配布された場合は、それをクライアントや他のサーバ群に通知し、ためておいたデータを消去する。このようにして、データが消失する可能性を減少させることができる。

4. おわりに

サステナブルサービスを構築するフレームワークを、従来の研究における問題の解決方法とともに提案した。

今後の課題として、このフレームワークを実装すると共に、データの信頼性とサーバアプリケーションの性能を評価したい。また、このフレームワークのモデル化を行い、これを用いて実現できるサービスの定式化を行いたい。

参考文献

- [1] Adams, K.: Geographically Distributed System for Catastrophic Recovery, USENIX LISA(2002).
- [2] 小磯知之,阿部洋丈,池嶋俊,石川宗寿,ポッターリチャード,加藤和彦: サステナブルサービスのための基盤ツールキットの設計 投稿中