

複数ベンダーのクラウドを用いた秘密分散ストレージ「MyCloud」の開発

—安全で高速なクラウドのある未来の為に—

1. 背景

近年、アプリケーション、システム、ハードウェアをネットワーク経由で利用するサービスの一形態であるクラウドコンピューティングが注目されている。コンシューマの立場からのクラウドコンピューティングのメリットとして、アクセス透過性、導入の容易さ、リソースが無制限である点などが挙げられる。一方、コンシューマ視点からの課題として以下のような問題がある。

A) プライバシー

しばしばベンダに預けたデータが何らかの理由で漏洩する事件が発生したり、ベンダがユーザの個人情報を秘密裏に利用したりといった心配がある。

B) 信頼性

クラウドに預けたデータがサービスの停止によって損なわれる、または一時的にサービスが停止し必要なデータを回収できないといった心配がある。

C) ロックイン

多くの場合、クラウドベンダは自身のサービスのプロトコルをユーザに対して隠蔽している。そのため、ベンダ間のサービスの自由な移動を制限しているのではといった指摘がよくなされる。

D) 遅延

データセンタは概ね欧米の地域に設置される傾向があるため、アジア圏などにおいては物理的な距離による通信遅延が生じる。

2. 目的

本稿では、上記の課題に解決するために、複数ベンダーのクラウドを用いて構成する秘密分散ストレージ MyCloud を提案する。MyCloud の目的は以下の 4 点に集約出来る。

A) 秘匿性

ベンダがクラウド上のデータを利用しようとした場合や、クラウドから情報が漏洩した場合でも、ユーザの個人情報を秘匿しプライバシーを保護出来ること。

B) 可用性

MyCloud を構築しているクラウドコンピューティングサービスの一部が停止した場合でも継続して MyCloud からデータを回収出来ること。

C) 独立性

ベンダ間のクラウドサービスの乗り換えが容易に行えること。

D) 高速化

通常のクラウドの利用より高速なアクセスを提供出来ること。

3. 開発の内容

3. 1. MyCloud の機能

ここでは MyCloud の特徴的な 2 つの機能について説明する。

- 冗長化機能

MyCloud はアップロードの際、データを冗長化して配置するため、構成ノードとなるクラウドの一部がサービスを停止していても、データを回収することが出来る。Figure 1 は 5 クラウドノードに冗長度 200%でデータを分散配置した例で、この場合はノードとなっているクラウドサービスが2つまで停止していても元のデータを回収出来る。

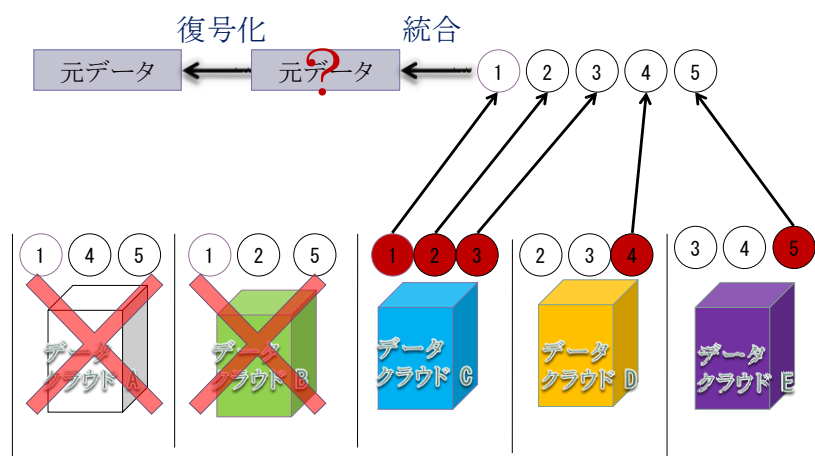


Figure 1 冗長化機能

- 高速ダウンロード機能

MyCloud はリアルタイムに各クラウドノードとの通信速度を計測し、断片ファイルのダウンロード処理を最適化する。

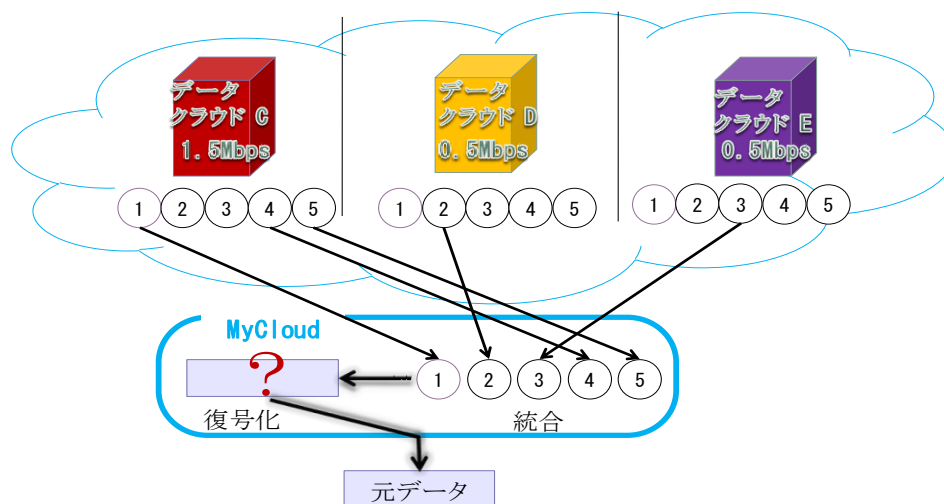


Figure 2 高速ダウンロード機能

3. 2. MyCloud の構成

以下より MyCloud の各構成要素について説明を加える (Figure 3).

- 認証通信システム
各クラウドとの認証及び、分割データのアップロード・ダウンロードを行う。
- 秘密分散システム
上位システム (ファイル操作を伴うアプリケーション) から渡されたデータを暗号化・分割する。またクラウドノードからダウンロードしたデータを統合・復号化する。
- ファイルシステム
クラウドノードからダウンロードしたファイルリストを元に MyCloud 上のファイル一覧情報 (インデックス) を作成し、MyCloud のインターフェースに出力する。
- クラウドノード
分散したデータを預けるストレージ群。対象としては、一般にサービス展開しているデータクラウドを想定している。

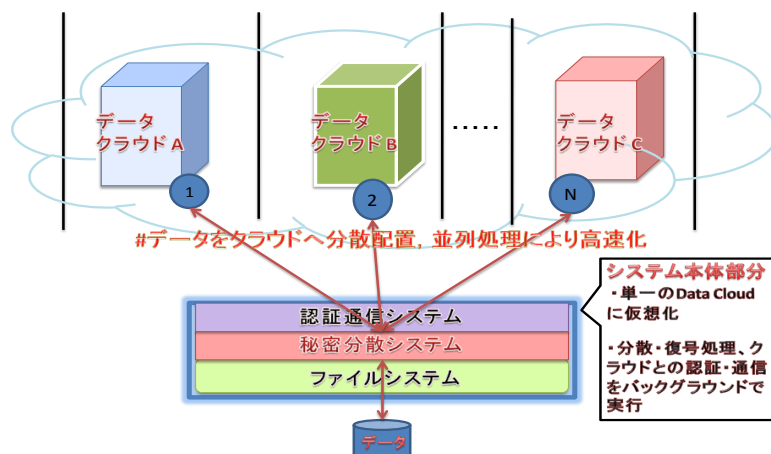


Figure 3 MyCloud の構成図

4. 従来の技術 (または機能) との相違

クラウドのプライバシー問題に焦点を当てた技術としてプライベートクラウドが挙げられる。これはクラウド基盤を自社内に構築するというサービスであるが、クラウドと比較してコストが非常に大きいことが問題であった。一方、MyCloud は通常のクラウド (パブリッククラウド) のみを用いて構築するため、コストは比較的安価であり、且つ目的によって自由に調節できる。また日本ユニシスグループの真性乱数を使用した秘密分散データストアサービスが挙げられる。これは顧客データを秘密分散して複数のデータセンタに置くサービスであり、秘密分散によってクラウド上のデータの安全性を高めるという点で本プロジェクトと関連性がある。しかしこのサービスはあくまで日本ユニシスグループ単体で完結しており、MyCloud は特定のベンダからのロックインを逃れられるという点において異なる。

5. 期待される効果

現在、クラウドの導入を検討しない企業は殆どいないと言われているが、起業が導入を躊躇する最も大きな理由が「機密情報の取り扱いの懸念」であるという。MyCloud が普及することによって、多くの企業がプライベートクラウドの代わりに MyCloud という選択をしていく可能性がある。

また、現在の MyCloud はクラウドのストレージサービスのみの特化した技術であるが、MyCloud のユーザのニーズの高まる方向性としてはストレージ以外のサービスへの対応という流れが考えられる。この場合に必要な要因としては「クラウドのプラットフォームのオープン化」であり、MyCloud の浸透はこの機運を加速化していくと思われる。クラウドのオープン化が進展すれば、クラウドサービス全体の自由度が高まり、コンシューマ(の中のデベロッパー有志)自身によるコンシューマ主体のクラウドサービスの発展が見込まれる。

6. 普及(または活用)の見通し

MyCloud のユーザは具体的に以下の恩恵を享受することが出来る。

- 秘匿性
暗号化+分散配置により個人情報を完全に保護
- 可用性
3クラウドで構成の場合、稼働率 99.9999999%(停止時間: 0.3 s/year)
- 独立性
クラウドベンダの容易な乗り換えを実現
- 高速性
5クラウドで構成の場合、実測で最大 1000%高速化

MyCloud の主な想定ユーザ像は、プライベートクラウドを構築するのはちょっと辛い中小企業や現状のクラウドに不満を持つコンシューマなどである。

また、今後は MyCloud をスマートフォンなどのクラウドデバイス向けのサービスとして展開していく方向性を考えている。モバイルデバイス上には秘匿性の高い個人情報が大量に存在しており、その限定的なスペックのために慢性的にストレージ不足や計算資源の問題に悩んでいるケースが少なくない。そのため、モバイルデバイスのマーケットには MyCloud の潜在的な利用者がより多く存在していると思われる。

こういった考察を踏まえ、MyCloud はエンタープライズ、コンシューマのどちら市場に対しても広く普及していくと考えられる。

7. クリエータ名(所属)

堀内 公平(電気通信大学 人間コミュニケーション学科 学部4年)

(参考)関連URL

MyCloud Project: <http://sourceforge.jp/projects/mycloud/>