

M-059

サービス提供基盤を用いたクラウドシステム選択方式の提案と実装

Proposal and Implementation of Cloud System Selection Method using Service Delivery Platform

千葉 恒彦 伊藤 学 北辻 佳憲 横田 英俊
 Tsunehiko Chiba Manabu Ito Yoshinori Kitatsuji Hidetoshi Yokota
 KDDI 研究所
 KDDI R&D Laboratories, Inc.

1. はじめに

近年、コンピュータリソースを必要に応じてネットワークを介して利用可能とするクラウドコンピューティングが注目されている。クラウドコンピューティングにより、サービスの提供やデータの保存などをその所在を意識することなく利用できるが、そのためには、ユーザは認証情報の取得や課金情報の登録、システムリソースの選択など複雑な手順に従う必要がある。また、無線通信など、限られたネットワーク帯域を用いてこれらの手順が頻繁に発生する場合には、他のユーザの通信品質に影響を与えてしまう可能性がある。本稿では、SOA (Service Oriented Architecture) の概念を導入したサービス提供基盤の SDP (Service Delivery Platform) [1] にクラウド選択支援イネーブラを追加し、IP ネットワークの呼制御システムである IMS (IP Multimedia Subsystem) [2] と連携することで、アプリケーションやオペレータポリシーに基づき、適切にクラウドコンピューティングのリソースを選択し、ユーザの利用手順を簡略化する方式を提案する。

2. 関連技術

次世代のネットワークとして規定されている NGN (Next Generation Network) [3] では、音声やビデオなどを含むマルチメディアアプリケーションを IP ネットワーク上で提供するため、セッション制御機能として IMS (IP Multimedia Subsystem) が規定されている。また、IMS などのテレコム機能を、外部のサードパーティプロバイダなども利用可能とするためのサービス提供基盤として SDP が注目されている。SDP は、イネーブラとよばれるサービス機能要素で構築されており、サービス実行時に各種イネーブラを共通利用することで、効率の良いサービス創出を支援するものである。一方、アプリケーションの提供形態としては、ネットワーク上に存在するコンピュータリソースを必要に応じて利用するクラウドコンピューティングが注目されている。クラウドコンピューティングを利用する場合、ユーザ端末である UE (User Equipment) が所望のサービスもしくはアプリケーションを実行できるクラウドシステムを選択し、その初期登録アドレスにアクセスしてユーザ登録を行った後、クラウドシステムを利用するためのパスワード発行や必要となるリソースの設定などを行う必要がある。したがって、一時的にクラウドシステムを利用する場合や高頻度で異なるクラウドシステムを選択する場合は、ユーザの煩雑な手続きや操作を軽減し、クラウドシステムの利用を即座に開始できるようなネットワーク支援型の方式が必要である。また、無線通信など、限られたネットワーク帯域でこれらの手続きによるメッセージが頻発すると、他のユーザの通信品質に影響を与えてしまう可能性がある。

本稿では、これらの課題を解決するため、SDP にクラウド選択支援イネーブラを追加し、クラウドシステムや IMS と連携することにより、ユーザを煩雑な手続きや操作から開放し、ネットワーク帯域を有効活用するクラウドシステム選択方式を提案する。

3. クラウドシステム選択方式の提案

本章では、IMS と SDP を含むネットワーク環境において、アプリケーションやオペレータポリシーに基づき、クラウドシステムを選択し、ユーザの利用手順を簡略化する、クラウドシステム選択方式を提案する。

図1に、提案方式のネットワーク構成を示す。UE は、アクセスネットワーク経由で IMS へ登録されている。IMS は、P-CSCF (Proxy Call Server Control Function)、I-CSCF (Interrogating CSCF)、S-CSCF (Serving CSCF) および HSS (Home Subscriber Server) から構成され、SDP とも接続している。SDP には、IMS とのゲートウェイとして SIP (Session Initiation Protocol) メッセージと SDP 内で利用されるプロトコルの変換機能を有する IMS 対応イネーブラなどが配置されている。クラウド選択支援イネーブラは、複数のクラウドシステムの各種情報 (接続ユーザ数、負荷、対応プロトコル、価格、設置場所など) を管理しており、UE からのサービス利用要求に対して適切なクラウドシステムを選択する。また、選択したクラウドシステムとの暗号鍵交換や、UE に対してクラウドシステムのアドレスや暗号鍵などを IMS 経由で返信する。さらに、クラウド選択支援イネーブラは、サービス主催者の UE からの情報に基づき、当該サービスを共有したいメンバーへの情報通知も行う。したがって、サービス主催者がサービスの準備完了後に各メンバーへ改めて通知する必要がなくなり、クラウドシステムの利用手続きにかかわるメッセージ数も軽減することができる。

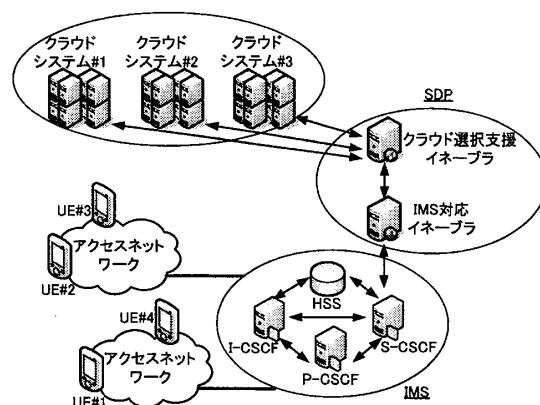


図1 IMS と SDP を用いたクラウドシステム選択方式のネットワーク構成

4. 実装評価

提案方式の有効性を検証するため、(1) 写真アップロード、(2) ユーザ提供ゲーム、(3) オペレータ提供ゲームの3つのクラウドシステム利用形態について実装評価を行った。

(1) 写真アップロード

写真アップロードの利用形態は、サービス主催者が保持している写真をクラウドシステムにアップロードし、そのアルバムを指定したメンバに対して閲覧を可能とするものである。図2に本形態による手順を示す。UE#1はサービス種別として写真アップロードを設定したサービス利用要求メッセージをIMSへ送信する(手順1)。このメッセージには閲覧を招待するメンバの識別子とその有効期限も含まれる。IMSはそのSIPメッセージをIMS対応イネーブラへ転送する(手順2)。IMS対応イネーブラはSIPメッセージをSDP内で用いられるプロトコルに変換した上で、クラウド選択イネーブラへ転送する(手順3)。クラウド選択イネーブラは、各クラウドシステムの状況を把握しており、接続ユーザ数、負荷、対応プロトコル、価格、設置場所などにに基づき、クラウドシステムを決定し、そのクラウドシステム(クラウドシステム#1)に対して必要なリソース情報やサービス種別、有効期限などを含めたリソース確保要求メッセージを送信する(手順4)。クラウドシステム#1はリソースの確保が完了すると、クラウド選択イネーブラに応答を返す(手順5)。クラウド選択イネーブラはIMS対応イネーブラを介してUE#1へサービスの提供準備完了メッセージを返信する(手順6~手順8)。UE#1は指定された接続先アドレスと暗号鍵を用いてクラウドシステム#1に写真をアップロードする(手順9)。写真のアップロードが完了するとクラウドシステム#1はクラウド選択イネーブラに対して通知を行う(手順10)。クラウド選択イネーブラは、招待メンバとして指定されているユーザをSDPより抽出し、IMS対応イネーブラを経由して、IMSに対して招待メンバへのアルバム閲覧可能通知メッセージの配信を依頼する(手順11, 手順12)。各招待メンバはIMSからアルバム閲覧可能通知メッセージを受信することで、アルバムを閲覧することが可能となる(手順13, 手順14)。

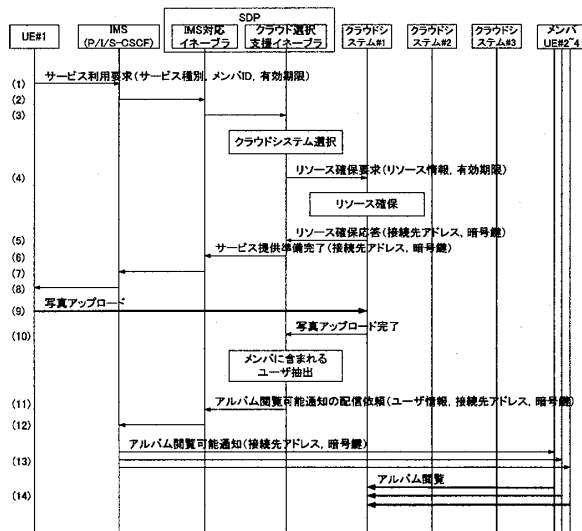


図2 写真アップロードのクラウドシステム利用形態

(2) ユーザ提供ゲーム

ユーザ提供ゲームの利用形態は、図1に示した写真アップロードの利用形態と同様の手順で、主催者のUE#1は写真の代わりにゲームをクラウドシステムにアップロードする。各メンバに対してはアドレスや暗号鍵が含まれた招待メッセージが配信されるため、UE#1が提供したゲームをクラウドシステムで利用することができる。

(3) オペレータ提供ゲーム

オペレータ提供ゲームの利用形態を図3に示す。主催者であるUE#1のサービス利用要求メッセージに基づいて(手順1~手順3)、クラウド選択イネーブラは、あらかじめ保持しているゲームアプリケーションをリソース確保要求メッセージに含めてクラウドシステム#3にアップロードする(手順4)。IMSは、IMS対応イネーブラを介して、クラウドシステム#3からリソース確保とゲームの開始準備の完了通知メッセージを受信すると(手順5~手順7)、UE#1に転送するとともに(手順8)、各メンバに対して招待メッセージを配信する(手順9)。よって、UE#1と各メンバはクラウドシステム#3にアクセスし、オペレータが提供したゲームを利用することができる(手順10, 手順11)。

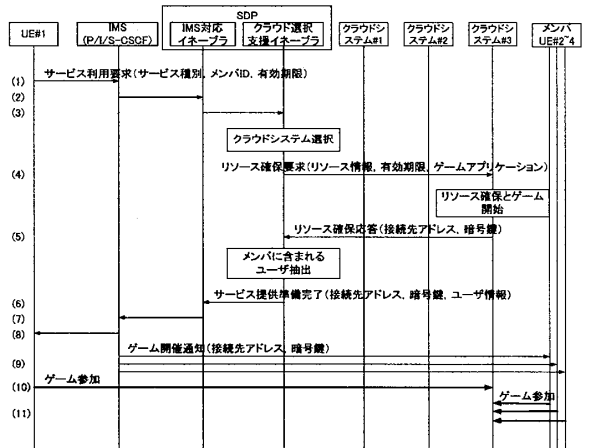


図3 オペレータ提供ゲームのクラウドシステム利用形態

上記の3つのクラウドシステム利用形態を実現するため、図1に示した実験システムを構築し、提案方式の有効性を検証した。その結果、通常のクラウドコンピューティングに必要な手順を簡略化でき、アクセスネットワークを介して送受信されるメッセージ数を軽減可能であることが確認された。

5. まとめ

本稿では、SDPにクラウド選択イネーブラを配置し、クラウドシステムとIMSと連携することにより、ユーザを煩雑な手続きや操作から開放し、限られたネットワーク帯域を効率的に利用するクラウドシステム選択方式を提案するとともに、その有効性を示した。日頃ご指導いただくKDDI研究所秋葉所長に感謝いたします。

参考文献

[1] Hanhua Lu, "The Next Generation SDP Architecture: Based on SOA and Integrated with IMS," IITA, vol.3, pp.141-145, 2008.
 [2] 3GPP, "IP Multimedia Subsystem (IMS); stage 2 (Release 9)," TS23.228 v9.3.0, 2010.
 [3] ITU-T, "Functional requirements and architecture of the NGN release 1," Y.2012, 2006.