

ゲーム特性とコストを考慮した クラウドゲームサーバのインスタンス選択

江南 彪斗[†] 金地 紗里奈[‡] 小坂 隆浩[†]
同志社大学理工学部[†] 同志社大学院理工学研究科[‡]

1. はじめに

クラウドゲームは 5G の登場と共に現在注目されているサービスである。月額料金を払うことで多くのゲームを、デバイスを問わず、インストールする必要なく、すぐに利用できる。

クラウドゲームサービスのプロバイダにとっては、クラウドゲームを運営するにあたり、インスタンス料金が運用コストになり、運用コストを抑えることが重要となる。一方、クラウドゲームでは、ユーザの入力がゲーム画面に反映されるまでの遅延が大きいという課題がある。クラウドゲームサービスでは、運営するゲーム特性と使用するインスタンスの特徴の影響を大きく受ける。しかし、ゲーム特性に応じたインスタンス選択の判断基準は明らかにされていない。本研究ではゲーム特性に応じた遅延と利用コストをインスタンスタイプ毎に評価し、インスタンス選択の判断基準について考察する。

2. クラウドゲーム

クラウドゲームとは、クラウドサーバ上でゲームを実行し、クライアントを介してゲームをプレイするサービスである。クラウドゲームでは、ゲームプログラムはクラウド上で実行されるので、クライアントの入力がそのままクラウドに送信され、クラウド上で入力処理、ゲーム画面のレンダリングが行われる。レンダリングされた画面をストリーミング配信する。クラウドゲームはこの一連の処理をクライアントのデバイスとクラウドで高速に通信することで実

現されている。

クラウドゲームには 2 種類のストリーミング方法がある。1 つはゲーム画面のレンダリングをサーバ側で行い、生成された画像をクライアントに送信するビデオストリーミングである。もう 1 つは、レンダリングのための情報をクライアントに送り、クライアント側でゲーム画面のレンダリングを行うスプライトストリーミングである。本研究ではスプライトストリーミングを対象とする。

3. 評価実験

実験で使用する AWS EC2 インスタンスとゲーム特性について述べ、ゲームを実行した結果について分析する。ゲーム特性が異なるゲームに対して AWS EC2 インスタンスでの実行時間・コネクション数・コストを評価する。ゲーム特性は、遅延に影響を与えるメモリと CPU の使用量と定義する。表 1 に、インスタンスの性能と時間あたりのコストを示す。実験に使用するインスタンスは、m5.large, c5.large, r5.large の 3 種類である。

表 1 インスタンスの性能とコスト

	vCPU	ECU	メモリ (GiB)	コスト (USD/h)
m5.large	2	8	8	0.096
c5.large	2	9	4	0.085
r5.large	2	10	16	0.126

スプライトストリーミング方式のクラウドゲームにはライブラリ moyai を使用する [1]。moyai を用いてゲーム特性である CPU とメモリの使用量を変更できるゲームを実装した。

クラウドゲームを表 1 で示されているインスタンスで実行した。Lee らの研究による人気ゲーム

Selection for cloud game server instance using game characteristics and cost

Ayato Enami[†] Sarina Kanaji[‡] Takahiro Koita[†]

[†]School of Engineering Doshisha University

[‡]Graduate School of Engineering Doshisha University

である “World of Warcraft” の1日の最大同時接続数が600であることから、同様の条件で評価を行う[2].

図1にメモリ使用量を変更した際のゲーム実行可能数を示す. ゲームを実行する際にはメモリを使用し, 実行するゲームが多いほど使用するメモリも増加する. c5.large は最もメモリが少ないのでゲーム実行可能数も少ない結果となった. r5.large はメモリ最適化インスタンスなので, メモリを多く使用するゲームを大量に実行しても大きな影響はない.

図2に CPU 使用量を変更した際の遅延が100ms を超えるまでの限界の接続数を示す. 遅延が100ms を超えるとゲームをプレイしているユーザのパフォーマンスが悪くなる. 遅延100ms を超えない限界の接続数ではコンピューティング最適化インスタンスである c5.large が1番多い結果となった.

4. 考察

評価結果からクラウドゲームのインスタンス選択の判断基準について考察する. メモリとCPUの使用量から最も低いコストになるインスタンスを選択できるフローチャートを図3に示す. メモリ使用量を変更してゲーム実行可能数を調べた実験から, メモリ使用量が12MBより少ない場合は1番メモリが少ないが, コストが安い c5.large を選択する. メモリ使用量が12MB 以上の場合は, ゲームが多く実行できても, CPU 利用率が高いと遅延が100ms を超える. 100ms を超える場合は c5.large が, 1番コストが低いインスタンスになるが, 超えない場合はメモリ使用量に応じて m5.large と r5.large がコストが低いインスタンスになる. この結果からゲーム特性であるメモリ使用量と CPU 使用率をクラウドゲームのインスタンス選択の判断基準にすることができる.

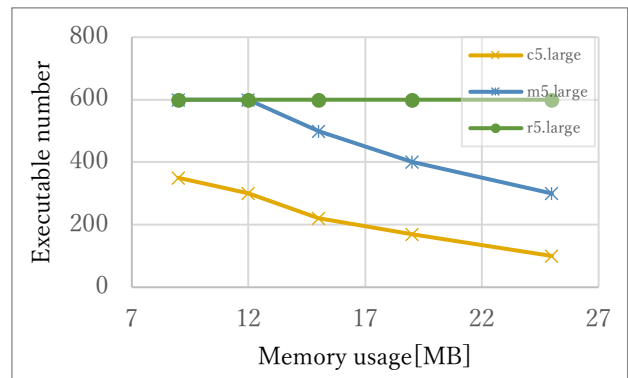


図1 メモリ使用量に応じたゲーム実行可能数

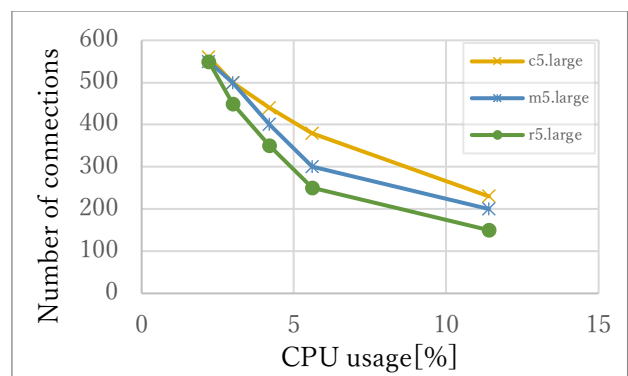


図2 遅延が100ms を超えない接続数

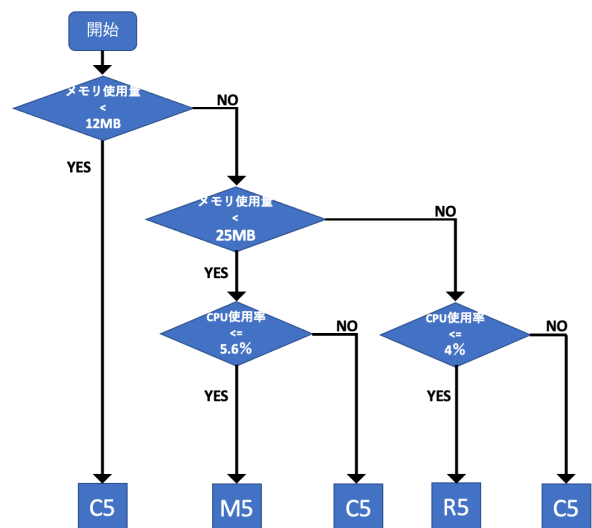


図3 インスタンス選択のフローチャート

参考文献

- [1] 中嶋 謙互(2018)『クラウドゲームをつくる技術 —マルチプレイゲーム開発の新戦力』技術評論社.
- [2] Lee, Y.T., Chen, K.T., Cheng, Y.M., Lei, C.L.: World of Warcraft avatar history dataset, Proceedings of the second annual ACM conference on Multimedia systems, pp.123–128 (2011).