

メタバースサービスにおけるサーバ構築に関する評価

松原 麻佑 (指導教員: 小口 正人)

1 はじめに

近年, 一般家庭におけるブロードバンドネットワークの普及や PC の性能向上によって, ユーザ主導のインターネット文化が形成したことにより, ユーザ同士のネットワークを通じたコミュニケーションが強く求められてきている. 本研究で注目したメタバースというサービスは, インターネット上に構築された現実世界に似た仮想 3 次元空間を指し, その場所に接続することで, よりリアルに, より簡単にコミュニケーションを実現出来る場所を提供するものである. ブログや SNS が浸透し, ユーザは情報サービスに対して受け身ではなく, 発信者であり創作者になっている潮流から, メタバースサービスは大いに注目されている.

世界最大規模のメタバースサービスとしては, アメリカの Linden Research 社が提供している Second Life[1] が有名であるが, 日本でも, (株) ココアが Meet-me というサービスを提供し始めており, 多くの利用者を獲得している. 一方で, クライアント端末, 特にそのグラフィックス性能に要求されるスペックがある程度高いことから [2], 期待されている程は普及していないという現実も挙げられるが, それでもなお, このメタバース業界に大手企業が続々と参入してきており, 少しずつ広がりを見せている. また PC の性能向上は日進月歩の状態が続いており, 端末のスペック不足の問題は近いうちに解消の方向へ進むと予想される.

2 集中型サーバと分散型サーバ

2.1 集中型サーバ

クライアント・サーバモデルは, サービスを提供する側と受ける側に役割分担されており, 集中型サーバは多くのクライアントからサーバノードがリクエストを受けて処理するシステムである. そのためサーバサイト数が少なく, 有名なサーバには様々な種類のデータが大量に存在する. データは一箇所に集まり, 利用者のアクセスも一箇所に集中する. 例を図 1 で示す.

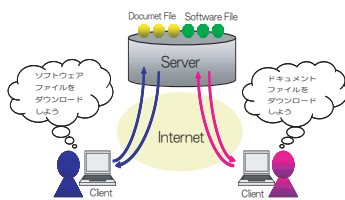


図 1: 集中型サーバ

2.2 分散型サーバ

分散型サーバは, 分散したサーバノード群がリンクを組んでおり, サーバ間でデータやサービスが有機的に結びつけられるシステムを指す. サーバサイト数は多く, 大量のデータは分散して存在している. Web サーバはこの分散型サーバの典型例と言える. 例を図 2 で示す.

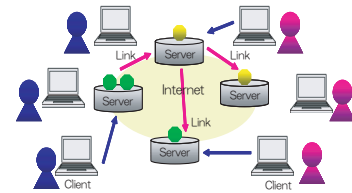


図 2: 分散型サーバ

2.3 集中型と分散型の比較

サーバを集中型で構築すると, アクセス集中の問題はあるものの, アプリケーションシステムの構築時に具体的なハードウェアにひも付ける必要がないことや, 運用・管理コストが軽減されるという利点がある. クラウドコンピューティングの一部はこの考え方を採用している.

一方分散型で構築すると, 安全性を高め集中による負荷を避けることや, ハードウェアのコスト削減が可能となる. しかし, 人気のあるデータを持つサーバにアクセスが集中してしまう可能性もある. グリッドコンピューティングの一部はこの考え方を採用している.

3 研究内容

本研究では Second Life 及びオープンソースのメタバースサーバである OpenSim[3] を用い, 集中型サーバと分散型サーバを構築した後, その上で様々なマルチメディアコンテンツを配信し, サーバの CPU やネットワークの負荷等を比較する. また, 上記の実験をするための評価環境の構築も行う. 具体的にはメタバース内に仮想的な研究室を建設する.

3.1 メタバースサーバの実験環境

図 3 に示すように, メタバースにおける集中型サーバは, 多くのクライアントが Second Life サーバのような一箇所にあるサーバに集中してアクセスしていることを指す. クライアントはそこへアクセスさえすれば, 欲しいデータが手に入る. 現段階では, クライアントが集中型サーバである Second Life へアクセスしたケースの一部を構築している.

また図 4 に示すのはメタバースにおける分散型サーバ例であり, サーバ同士はリンクが張られている. OpenSim サーバのどこかにクライアントはアクセスをしており, クライアントが欲しいデータは, あちこちに散らばった OpenSim サーバのどこかに置いてある. この場合もクライアントが分散型サーバのうち 1 台へアクセスしている部分を構築している. OpenSim サーバは, CPU が Intel Xeon 3.60GHz, Main Memory は 4GB, OS は Fedora Core9 (Linux2.6.15) で OpenSim0.6.1 を使用している.

3.2 負荷測定実験

自動的にコンピュータからデータを収集し, それらを視覚的にグラフ化する モニタリングツールである Ganglia を使用し, OpenSim サーバの CPU とネットワークの負荷, 及びメモリ消費量の測定を行った. 基準

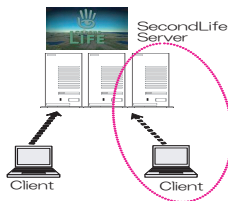


図 3: メタバースにおける集中型サーバ例

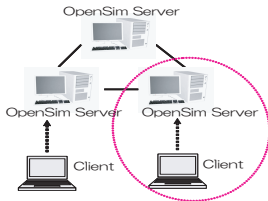


図 4: メタバースにおける分散型サーバ例

を 1 ユーザがログインした時とし、OpenSim 上には最大 4 種類の動画を配信、ユーザ数も最大 4 人まで増やし、その変化を見た。

図 5、図 6、図 7 は、その時の OpenSim サーバをモニタした結果である。具体的には、16:00 から 16:15 まで 5 分間隔で一人ずつ OpenSim サーバへアクセスし、16:25 から 16:40 まで各ユーザがそれぞれ異なる動画配信を要求した。

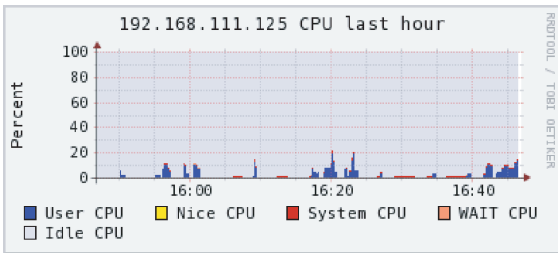


図 5: CPU 負荷

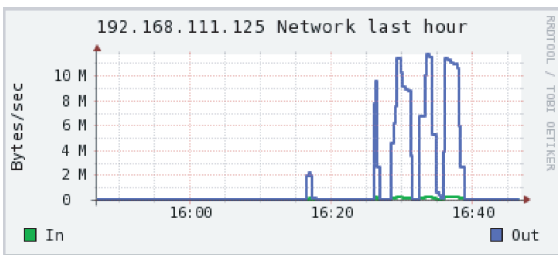


図 6: ネットワーク負荷

3.3 考察

CPU もネットワークもメモリも、ユーザのログイン時に OpenSim サーバのパフォーマンスには殆ど影響を及ぼさないということがわかった。また CPU については如何なる時も殆ど変化はなく、クライアントの方に負荷がかかると推測出来る。

一方、クライアントから動画配信の要求をされると、その時だけネットワークの負荷が大きくなることから、ストリーム配信がされていることがわかる。また、この時 OpenSim サーバのメモリの消費量も増え、動画配信の際は、確かに OpenSim サーバのメモリ消費にかなり大きな影響を及ぼしていることがわかった。

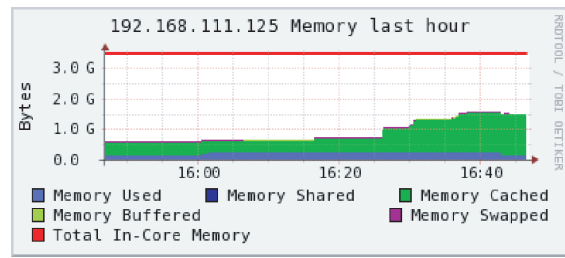


図 7: メモリ消費量

3.4 メタバースサーバの評価環境

Second Life 内で評価環境を構築するために、土地 (James 16.140.0) を購入し、仮想的な研究室を建設した。その様子を図 8 に示す。この研究室から様々なマルチメディアコンテンツを配信していく予定である。現在は小口研究室の研究発表の動画を配信している。Second Life からマルチメディアコンテンツを配信するためにはそのデータを置くための Web サーバが必要であり、これをローカルの OpenSim サーバ上に構築した。

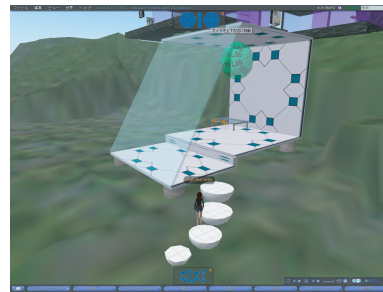


図 8: OguchiLab@Second Life

4 まとめと今後の課題

OpenSim サーバの負荷測定を行ったことで、どのような時に負荷がかかるのかを確認することが出来た。現在 1 台で構築している OpenSim サーバを今度は数台増やし、さらに大きな Sim を作成し、メタバースの分散型サーバ時の実験を進めていく予定である。また、現在は SecondLife 上の仮想的な小口研究室上にある動画は、学内のみの配信にしているもので、世界へ発信出来る研究室へと改良していくことを進めている。更に、セカンドライフなどのメタバースサービス内での画像を用いてリアルタイムにシネマやアニメーションを作成する、マシニマというCG技術があり、こちらも併せて注目していきたい。

参考文献

- [1] Second Life , <http://jp.secondlife.com/>
- [2] Sanjeer Kumar et.al.:”Second Life and the New Generation of Virtual Worlds”,IEEE Computer,vol.41,No.9, pp.46-53 Sep. 2008.
- [3] OpenSimulator , <http://opensimulator.org/>
- [4] 松原麻佑, 小口正人 : ”メタバースサービスにおけるサーバ構築に関する評価” ,DEIM Forum 2009 , 2009 年 3 月発表予定