



## 2009 年度下期未踏 IT 人材発掘・育成事業 採択案件評価書

### 1. 担当PM

加藤 和彦 PM(筑波大学 大学院システム情報工学研究科 教授)

### 2. 採択者氏名

チーフクリエイター: 弥富 豪宏(株式会社コーエー(プロジェクト実施時休職))  
コクリエイター: なし

### 3. プロジェクト管理組織

株式会社オープンテクノロジーズ

### 4. 委託金支払額

6,035,330 円

### 5. テーマ名

多数参加型オンラインマルチメディア制作向け PaaS の開発

### 6. 関連Webサイト

なし

### 7. テーマ概要

多人数参加型オンラインゲーム(以下MMO)の開発および運用を対象に、そこで要求されるシステム上の要件をスケーラビリティを失うことなく満たすことのできる PaaS(platform as a service)の実装と、サービスの提供を行うことを提案する。ま

た、同時に、このプラットフォームの上でのMMOの開発をいままでよりずっと簡単にするような工夫を行う。

これにより、MMOの開発・立ち上げコストが大幅に軽減され、MMOの開発者がアイデアを具現化しやすい環境が実現することで、MMOサービスの多様化を達成する。

MMOがPaaS上で提供できるということは、SecondLifeのような仮想世界もPaaS上で提供できるようになるため、サービスの提供者が自由にコントロールできるような仮想世界を、PaaS上に構築して短期間だけ利用することがコスト的に可能になる。これにより、現実世界における音楽ライブイベントのような、仮想世界を使った新しいビジネスモデルの創出や、ウェブ広告の一部としての仮想世界の利用を促進することができると考えている。

## 8. 採択理由

現在、実用に供している多数参加型オンラインマルチメディアシステムは数10～数100台規模のコンピュータシステムを必要とし、大きな初期投資を必要とする。このため、冒険的な開発を行いにくく、資本を持たない者は開発に参入しにくいという傾向をもつ。本研究開発は、クラウドコンピューティングの一形態であるPaaS (Platform as a Service)に着眼し、多数参加型オンラインマルチメディアシステムのためのPaaSを作ろうとするものである。この開発が成功すれば、一つのコンピュータプラットフォーム上に複数種類のオンラインマルチメディアシステムを同時に稼働させ、実験的な稼働を行ったり、ユーザ数の変動に応じてコンピュータ資源の割り当てを動的に変更していくことが可能となる。当開発者は、これまでに大手マルチメディア企業にてオンラインマルチメディアシステムの豊富な開発経験を有しており、これまでの経験をもとに、既に相当に具体的方式設計を行っている。以上から、採択に値する提案であると判断した。

## 9. 開発目標

開始時点で以下の実施目標を立てた。

### 1. クラスタースタート管理ツール

MMOサーバがクラスタ構成で稼働するために、耐障害性のある分散メモリ機能、分散ディスクストレージ機能、各ノードに障害が発生した時にも本システム上で動作

するアプリケーションが動作を継続できるためのフェイルオーバー機能を実装する。

## 2. アプリケーションサーバ

本システムのユーザが、分散コンピューティングシステムを意識せずに、MMO サーバの開発およびサービスの提供を行うための機構を構築する。

## 3. 開発ツール

本システム上で動作するプログラムを記述するためのプログラム言語をサポートする機能を実装する。

## 4. 実証実験

本システム上で動作するテストプログラムを作成し、そのパフォーマンス計測を通して、本システムの潜在的なキャパシティ、および、ボトルネックの調査と、あった場合は原因の特定を行う。

# 10. 進捗概要

当初の予定どおりに進めることができた。

# 11. 成果

以下のソフトウェアを開発した。

- ・libnbr.a: オンラインゲーム向けネットワーク IO ライブラリ
- ・yues: PaaS の構成要素として、実際にクライアントからのリクエストを処理するワーカサーバ
- ・yuem: PaaS の構成要素として、クラスターを構成するノードの管理や全体で共有すべき情報の管理を行うマスターサーバ
- ・libyuec.a: C++クライアントアプリケーション向けに接続の管理やリクエストの送信機能を提供するライブラリ
- ・yue: libyuec.a を内部的に利用して作成された PaaS のパフォーマンステスト用のロボット

※libnbr.a 以外は libnbr.a を通信ライブラリとして利用している。

※libnbr.a 以外は約 10000 行のコア部分のソースを共通で利用する。

※動作環境は、linux (glibc 2.3.2、gcc 4.2 以上)である。

また、以上の実装のために以下の外部モジュールを援用した。

lua: 分散 KVS に組み込まれるスクリプト言語として使われるオブジェクト指向プログラミング言語である。

tokyocabinet:DBM の実装であり、秒間 100 万件以上の高速な読み書きを実行出来ることで知られている。分散 KVS のデータの永続化に利用される。

msgpack:バイナリ形式によってデータを構造化するバイナリシリアライズ形式を規  
そのシリアライズ、デシリアライズの機能を与えるライブラリで  
ある。

SFMT:SIMD を使った高速なメルセンヌ・ツイスターの実装である。

libconhash:consistent hashアルゴリズムの実装を提供するライブラリで、  
libnbraに組み込まれて利用されている。内部的に赤黒木を利用  
しており、ノード数が増えた場合でも高速にキーに対応するノ  
ードを検索することができる。

## 機能

上記のソフトウェアのうち、yues、yuem が、分散 KVS と類似のクラスターを形成し、トータルで以下の機能を提供する。

- (1)大規模オンラインゲームサーバーとして十分な処理性能:リクエストのスループット及び処理遅延において、通常のアクション性のあまり高くないオンラインゲームを提供するのに十分な処理能力をもつ。
- (2)分散透過なプログラミング環境によるプログラムコストの削減能力:この仕組みの上で動作するプログラミング環境において、オンラインゲームの開発で最も難度の高い複数ノードに横断的にアクセスを行うような処理を、分散処理であることを一切意識せずに記述することができる。これによりオンラインゲームのプログラムを作成できる人の母数を増やし、低コストでの開発を可能にする。
- (3)PaaSとして動作することによるインフラコストの削減機能:これらのソフトウェアのクラスターのみで PaaS として動作することが可能である。これによりインフラストラクチャーを効率よく利用することが可能であり、インフラのコストの削減につながる。

## 12. プロジェクト評価

目標としているソフトウェア開発を、限られた時間内で達成した事は大いに評価できる。プログラミング言語と統合した分散キー・バリュー・ストアを作るというアイデアは、実際にゲーム開発に従事し、その必要性を痛感してきた開発者の発想であり、今後の発展が期待できる。

### 13. 今後の課題

開発したシステムを用いて実際に多数参加型オンラインゲームを高い生産性で作れ、問題なく稼働することを実証して欲しい。