

1. 担当 PM

田中 邦裕（さくらインターネット株式会社 代表取締役社長）

2. クリエータ氏名

吉田 朋広（神戸情報大学院大学 横山研究室）

3. 委託金支払額

2,304,000 円

4. テーマ名

ユーザ近傍におけるコンピューティング環境の開発

5. 関連 Web サイト

なし

6. テーマ概要

クラウドコンピューティングが広く社会に普及している昨今、クラウドへの接続性がインターネットサービスの利用の条件となっている。しかしながら、オフライン環境においてはインターネットサービスが利用できないことが一つの課題となっている。

本プロジェクトでは、近年普及が進む ARM アーキテクチャを使ったシングルボードコンピュータを活用し、複数台のコンピューティングノードを利用者の近傍に設置し、そのコンピューティング資源を活用できるシステムを提案した。

7. 採択理由

クラウドコンピューティングの発展により、データを中央に集約してビッグデータ解析するという形態が普及し、大量のデータの収集方法と大容量データの解析システムが発展してきた。しかしながら、レイテンシの問題、データの肥大化の問題など、さまざまな課題が発生しており、クラウドと強調して動くエッジコンピューティングの重要性が増してきた。そのような背景から、クラウドへの接続がなかったり、不安定な環境でも、エッジでのコンピューティングによっ

て、いままでと変わらない環境が利用できることは大変意義深かった。今後、データセンター側とエッジ側を行き来できるような技術開発は、このような環境づくりに不可欠であると考え、採択した。

8. 開発目標

プロジェクト期間中においては、起動するためのファームウェアを SD カード上に置くのではなく、ネットワークブートさせることで、ノードが増加した際の運用性の向上と、耐障害性の向上を目指すこととした。また、ネットワークをまたいだストレージを用意することで、ノード間のデータ共有をより容易にできるような実装を行うこととした。

9. 進捗概要

本プロジェクトにおいては、物理環境の構築に小型で取り扱いやすいシングルボードコンピュータを採用している。単体でのシングルボードコンピュータでは性能の限界があるため、複数台の構成によって性能の向上を図っている。構成要素のシングルボードコンピュータの一台に物理環境を制御するコントローラと呼ばれる役割を持たせ、コントローラ以外には、ユーザ近傍でサービスを提供するサービスノードとして運用する。

本システムを構成する主要な要素として、以下のものが挙げられる。

- システム制御 API
- サービスへのアクセスやシステムの状態を確認する Web アプリケーション
- サービスノード管理機構

システム制御 API は、本システムで提供するサービスの制御管理やシングルボードコンピュータの死活監視や状態確認などシステムを運用していく上で必要な制御機構を実装している。Web アプリケーションは、本システムを運用する管理者が、サービスの起動および設定やシステムへの負荷などの情報を確認できる。サービスノード管理機構は、ノードから補助記憶装置である SD カードを取り除き、ネットワークブートを利用するためのものである。この管理機構により、オペレーティングシステムやサービスの運用で発生したデータの一元管理が可能となった。

10. プロジェクト評価

本プロジェクトが想定していた、利用者の近傍環境において実際のサービスを提供するというものについては、実現化できた。また、Raspberry Pi における問題点である SD カードの故障を避けるために、ネットワークブートを実装したり、コンピューティング環境の利用を手軽に行うためのウェブアプリケーシ

ョンを実装したり、運用上のボトルネック除去のために様々な開発が行えた。

しかしながら、ネットワーク上のボトルネックを解消するためのストレージネットワークの見直しや、エッジコンピューティングとクラウドコンピューティングの橋渡しになるオンライン時のクラウド環境との連携など、本プロジェクト期間において実装を想定していた項目の一部が未完了となってしまった。

しかしながら、実際にユーザ近傍で動作させるという機能性については十分に達成でき、大阪から別府へ至るフェリーの中で実証を行うなど、実用性についても検証することができた。プロジェクト後半においては、現実的に実装が可能な項目にフォーカスした結果、QRコードで簡単にアクセスできる機構の実装や、Wi-Fi アクセスのためのキャプティブポータルなど、実用的な項目の実装を完了させ、ユーザビリティを考えたプロダクト作りを行い、成果報告会においては実機を使ったデモを行い、その成果を発表することができた。

11. 今後の課題

今回のシステムは、災害などの現場や、ネットワークの輻輳しやすいイベント会場などで有用であるが、スケールさせるための仕組みの実装が課題として残った。また、実際の現場における負荷テストなどは十分に行えておらず、今後実用段階に向かうにあたって、実地でのフィールドテストと必要な機能の洗い出し、機能実装が課題である。