

分散型 Web ブラウザ上で動作する Ruby アプリケーションのための通信機能

小 関 泰 裕[†] 新 城 靖[†]
佐 藤 聡[†] 中 井 央[†]

1. はじめに

Web ブラウザ上で動作するアプリケーションが普及している。中には Google Docs のように、Web ブラウザ上でデスクトップアプリケーションのような高度な機能を実現しているものもある。Web ブラウザは、単に Web ページを表示するだけでなく、アプリケーションの実行環境としての役割も担うようになっている。

本研究室では、特に Web を利用した協調作業に着目し、協調アプリケーションのための基盤ソフトウェアを研究・開発している。これを分散型 Web ブラウザ⁴⁾と呼ぶ。分散型 Web ブラウザは、これまでの Web ブラウザの機能に加え、協調アプリケーションに特化した通信やストレージなどの機能をアプリケーションに対して提供する。

このように、分散型 Web ブラウザは一種のプログラミング環境の役割を担っているといえるが、現在のところ、アプリケーションの開発手段は限られている。特に開発言語については、ほぼすべてを JavaScript で記述する必要がある。他の言語を習得しているプログラマであっても、アプリケーションを開発する場合は JavaScript を習得する必要がある、プログラミング環境としての役割が十分ではない。

本研究では、新たに分散型 Web ブラウザにおいて Ruby によるアプリケーションの開発を可能にする。すなわち、単に Web ブラウザで Ruby を動作させるだけでなく、協調アプリケーションのための機能を Ruby から使えるようにし、Ruby で協調アプリケーションを構築することを目的とする。本論文では、通信機能について述べる。

2. 分散型 Web ブラウザ

分散型 Web ブラウザは、本研究室で研究・開発を行っている、Web 上で動作するソーシャルアプリケーションのための基盤となるソフトウェアである。これまでの Web ベースのソーシャルアプリケーションは、通信やデータの保存を中央サーバに依存していた。これは重要なデータなども全て中央サーバに保持されるということであり、データの流出や消失などのセキュリティの問題が発生しうる。加えて、グループ内で共有したいデータなどもアプリケーション開発者が用意したサーバに置かなければならないため、プライバシーの問題が発生する可能性もある¹⁾。

分散型 Web ブラウザは、中央サーバに依存しないソーシャルアプリケーションを可能にする。分散型 Web ブラウザは、複数のブラウザノードで構成される。それぞれのノードは通常のブラウザのように見えるが、ノード同士が互いに通信し合うことで、他のノードと協調して動作する。分散型 Web ブラウザは、Skype や XMPP (eXtensible Messaging and Presence Protocol) などのインスタントメッセージングが提供する通信路を利用し、ブラウザ同士の直接通信を実現している。分散型 Web ブラウザのアプリケーションは、これらの複数のノードにまたがって実行される。

3. 分散型 Web ブラウザ上で動作する Ruby のための Socket API の設計

本研究では、分散型 Web ブラウザ上で動作する Ruby アプリケーションに対して、Socket API と類似の API を提供する。この API は、次のような性質を持つ。

- SNS メンバ同士の通信を支援する。たとえば、`alice.skype` や `bob.facebook` のように、SNS のアカウント名を使って通信相手を指定できる。
- JavaScript と同様に、イベント駆動の API を持

[†] 筑波大学

つ。ブラウザではスクリプトがブロックするとユーザインタフェースも止まってしまうため、Ruby でイベント駆動の API を利用することでこれを回避する。

4. mruby とプラグインによる Ruby プログラム実行環境の実現

本研究で作成する Ruby プログラムの実行環境の概要を図 1 に示す。本研究では、C 言語による Ruby 処理系の実装である mruby を、プラグインとしてブラウザに組み込む。mruby は組み込み環境を想定した軽量な設計となっており、Web ブラウザに処理系を組み込むという本研究での用途に向いている。また、C 言語により処理系を拡張するための API が用意されており、他のプログラムやライブラリの機能を Ruby のプログラムから呼び出せるように拡張することができる。本研究ではこの API を利用して Web ブラウザの機能を Ruby に提供する。

mruby を NPAPI プラグインとして動作させたものとして、JsMruby²⁾ がすでに開発されている。本研究では JsMruby をベースとし、これに機能を追加する形で目的の実行環境を開発する。

本環境で動作する Ruby プログラムからは、ブラウザが提供するオブジェクトを利用することができる。たとえば、JavaScript では `document` という名前で見ることができるブラウザのオブジェクトを利用すれば、Ruby から DOM の操作が可能となる。

3 章で述べたイベント駆動のネットワーク API を実現するために、ネットワーク I/O の状態を監視するためのスレッドを、プラグイン内部に作る。I/O が可能になったタイミングでイベントを発生させる。イベントは一度 Web ブラウザ側で受け取り、そこから mruby 処理系に渡し実行する。これにより、C 言語で記述する部分を減らし、多くの部分を Ruby で記述することを可能にする。

5. 関連研究

Web ブラウザ上で Ruby を動作させる技術はいくつか存在する。Emscripted Ruby³⁾ は、JavaScript による Ruby 処理系の実装である。Ruby 処理系の C 言語実装である CRuby を、Emscripten⁵⁾ という LLVM から JavaScript へのコンパイラを通して変換している。

本研究では Ruby 処理系は C 言語での実装となるため、パフォーマンスや拡張性の点で優れる。

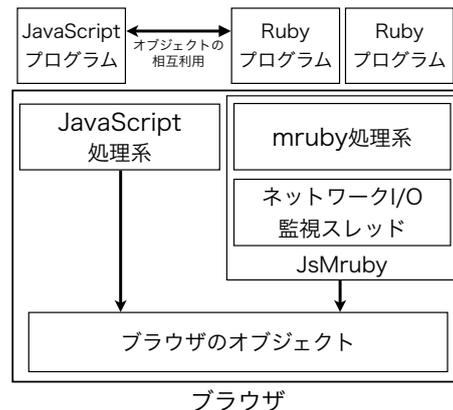


図 1 Ruby プログラム実行環境の概要

6. おわりに

現在までに、4 章で述べたネットワーク I/O 監視スレッドの設計を終えている。また、実際に実装に移る前に、設計したイベント駆動の API の妥当性を確認するために Ruby によるエミュレータを作成した。このエミュレータ上でいくつかのアプリケーションを動かし、正しく動作することを確認した。

今後は、JsMruby にネットワーク I/O 監視スレッドを実装し、目的の通信機能を完成させる。また、実際にいくつか Ruby を使ったソーシャルアプリケーションを実装する。

参考文献

- 1) Datta, A., Buchegger, S., Vu, L., Strufe, T. and Rzacca, K.: Decentralized Online Social Networks, *Handbook of Social Network Technologies and Applications*, pp. 349–378 (2010).
- 2) MURASE, M.: JsMruby - mruby NPAPI plugin for Firefox and Chrome (2013). <https://github.com/masamitsu-murase/JsMruby>.
- 3) repl.it project: Emscripted-Ruby (2013). <https://github.com/replit/emscripted-ruby>.
- 4) Shinjo, Y., Guo, F., Kaneko, N., Matsuyama, T., Taniuchi, T. and Sato, A.: A distributed web browser as a platform for running collaborative applications, *Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing (CollaborateCom)*, pp. 278–286 (2011).
- 5) Zakai, A.: Emscripten: An LLVM-to-JavaScript Compiler, *Proceedings of the ACM International Conference Companion on Object Oriented Programming Systems Languages and Applications Companion*, pp. 301–312 (2011).