Rust＋WebAssemblyを
さわってみた話

宇佐見公輔

2022-12-09

自己紹介

- 宇佐見公輔（うさみこうすけ）
- 株式会社ゆめみ / iOSテックリード
- 大阪在住、最寄のゆめみオフィスは京都
- KyotoLT参加2回目

Rust＋WebAssembly

- Rustから見た場合
  - Rust言語の活用方法のひとつとして
  - RustでWebフロントエンド開発ができる
- WebAssemblyから見た場合
  - WebAssembly形式を生成する手段のひとつとして
  - コンパクトかつ高パフォーマンスなwasmバイナリを生成できる

WebAssemblyとは

WebAssemblyとは

- Webブラウザー上で実行できるバイナリ形式
  - かつてJavaもやっていたが……
- ブラウザーに組み込まれた仮想マシン上で実行される
  - JavaScriptも仮想マシン上で実行される
  - WebAssemblyのほうが高速に動作する

JavaScriptとWebAssembly

- 両者を併用する
  - WebAssemblyですべてをカバーはできない
  - WebAssemblyでJavaScriptを補強する
- JavaScriptからWebAssemblyの関数を呼び出せる
- WebAssemblyからJavaScriptの関数を呼び出せる

WebAssemblyの事例

- Google Meet
- Google Earth
- Figma
- eBay

など……

WebAssemblyバイナリ

WebAssemblyバイナリ

simple.wasm

```
          00 01 02 03 04 05 06 07 08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F  Decoded Text
00000000  00 61 73 6D 01 00 00 00 01 08 02 60 01 7F 00 60  .asm.......`...`
00000010  00 00 02 19 01 07 69 6D 70 6F 72 74 73 0D 69 6D  ......imports.im
00000020  70 6F 72 74 65 64 5F 66 75 6E 63 00 00 03 02 01  ported_func.....
00000030  01 07 11 01 0D 65 78 70 6F 72 74 65 64 5F 66 75  .....exported_fu
00000040  6E 63 00 01 0A 08 01 06 00 41 2A 10 00 0B        nc.......A*...
```

```
magic   ::= 0x00 0x61 0x73 0x6D
version ::= 0x01 0x00 0x00 0x00
```

（参考：ELFバイナリだと先頭4バイトは `0x7F 0x45 0x4C 0x46`）

WebAssemblyバイナリの生成方法

- WebAssemblyテキストを記述して生成する
- C/C++ソースコードからEmscriptenで生成する
- Rustソースコードからwasm-packで生成する
- AssemblyScriptソースコードから生成する

WebAssemblyテキスト

- WABT（WebAssembly Binary Toolkit）でバイナリに変換
- `wat2wasm simple.wat -o simple.wasm`

```
(module
  (func $i (import "imports" "imported_func") (param i32))
  (func (export "exported_func")
    i32.const 42
    call $i
  )
)
```

Emscripten

- C/C++コンパイラの代わりにEmscriptenコンパイラを使う
- `emcc hello.c -o hello.html`（wasm、js、htmlを生成）

```c
#include <stdio.h>

int main() {
    printf("Hello World\n");
    return 0;
}
```

Rust wasm-pack

- cargo buildの代わりにwasm-packツールでビルドする
- `wasm-pack build --target web`（wasm、jsを生成）

```
use wasm_bindgen::prelude::*;

#[wasm_bindgen]
pub fn greet(name: &str) {
    alert(&format!("Hello, {}!", name));
}
```

AssemblyScript

- TypeScriptのサブセット
- AssemblyScriptはWebAssemblyにコンパイルされる
  - `asc sample.ts --outFile sample.wasm`
- 対比：TypeScriptはJavaScriptにトランスパイルされる
  - `tsc sample.ts --outFile sample.js`

RustでWebAssemblyバイナリを生成

環境準備

- Rust環境の準備
  - `rustup` で `rustc` や `cargo` のインストール
- wasm-pack導入
  - `cargo install wasm-pack`

プロジェクト作成

- プロジェクト作成
  - `cargo new --lib`
- `Cargo.toml` 設定

```
[lib]
crate-type = ["cdylib"]

[dependencies]
wasm-bindgen = "0.2"
```

RustからJavaScriptの関数を呼ぶ

```
#[wasm_bindgen]
extern {
    pub fn alert(s: &str);
}
```

- これで `alert` がRustから呼べるようになる
  - `alert` はJavaScriptで提供される関数

JavaScriptからRustの関数を呼ぶ

```
#[wasm_bindgen]
pub fn greet(name: &str) {
    alert(&format!("Hello, {}!", name));
}
```

- これで `greet` がJavaScriptから呼べるようになる
  - `greet` はRustで実装した関数
  - 先ほどの `alert` をRustで使っている

WebAssemblyのビルド

- wasm-packでビルド
  - `wasm-pack build --target web`
- 生成物
  - WebAssemblyバイナリ
  - JavaScriptファイル（WebAssemblyのラッパー）

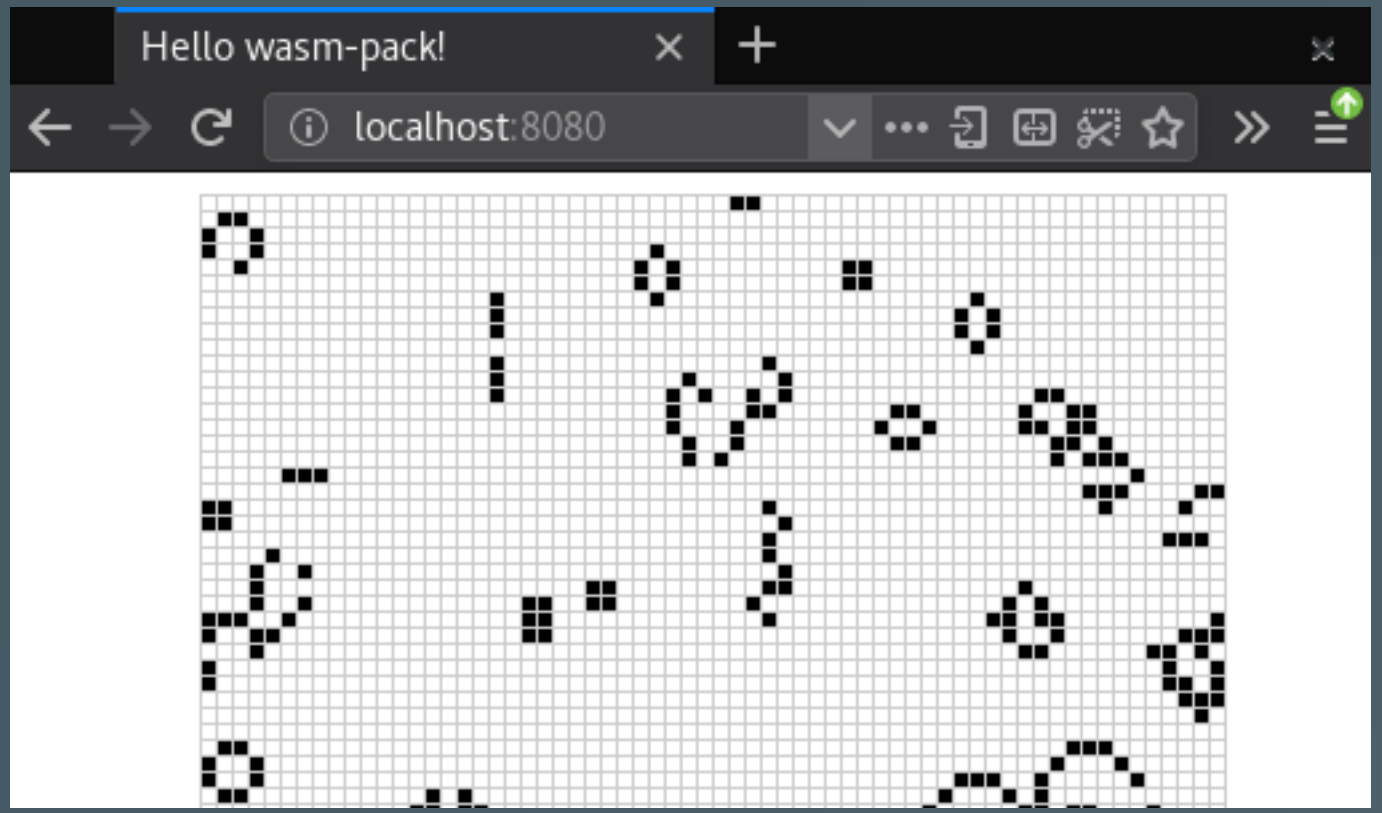
WebAssemblyのロード

```
<body>
  <script type="module">
    import init, {greet} from "./pkg/hello_wasm.js";
    init()
      .then(() => {
        greet("WebAssembly")
      });
  </script>
</body>
```

Webサーバーの準備と実行

- MIMEタイプ `application/wasm` に対応したWebサーバーの準備
  - `python3 -m http.server` で良い
- Webブラウザーでアクセス
  - `http://localhost:8000`
  - うまくいけばアラートボックスが表示される

より実践的なチュートリアル



- Conwayのライフゲーム
- The Rust Wasm Book https://rustwasm.github.io/docs/book/

情報源

- WebAssembly | MDN Web Docs
  - https://developer.mozilla.org/ja/docs/WebAssembly
- Rust and WebAssembly Documentation
  - https://rustwasm.github.io/docs.html
- 入門WebAssembly（Rick Battagline、翔泳社）